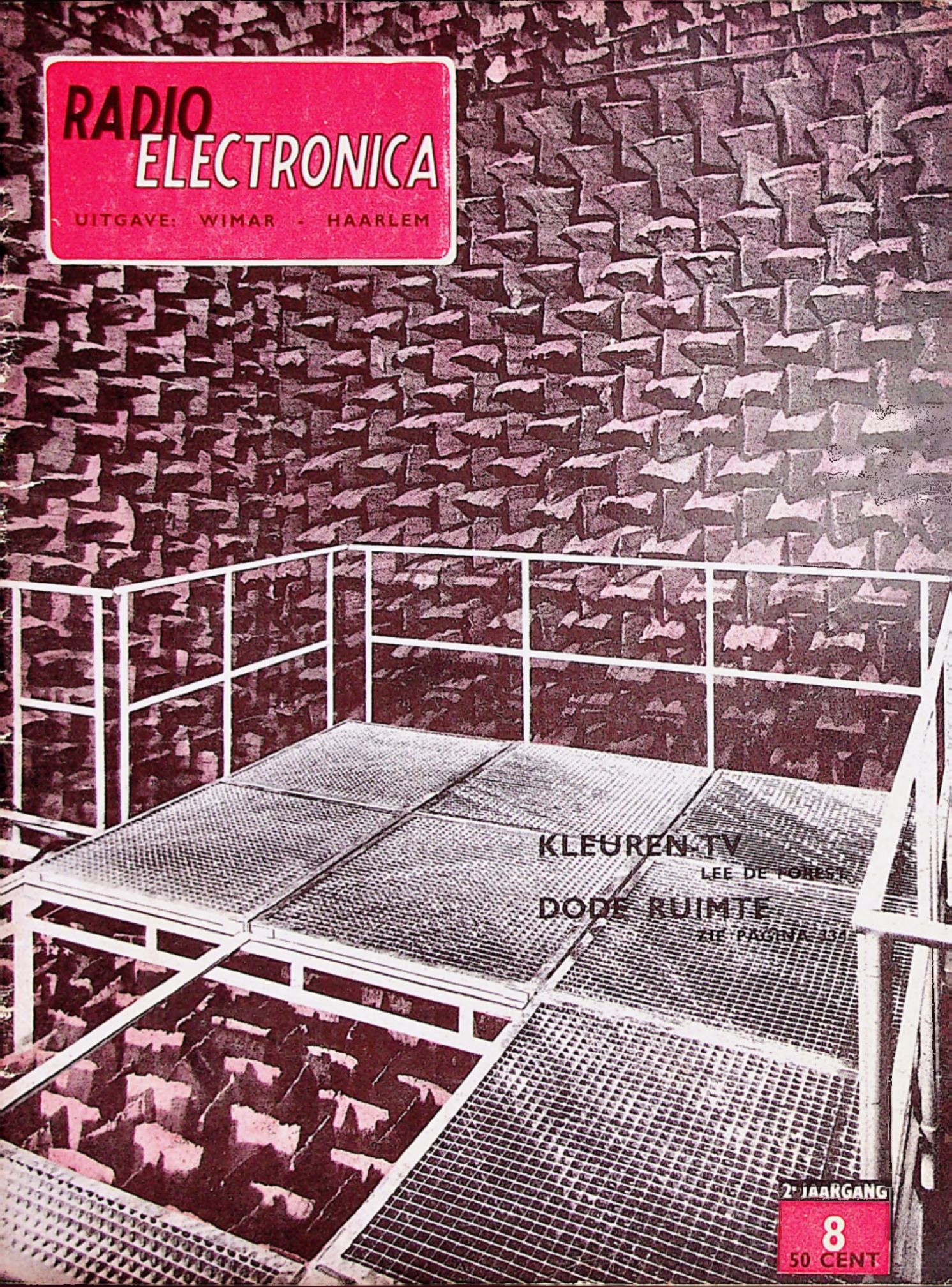
RADIO ELECTRONICA

UITGAVE: WIMAR - HAARLEM



KLEUREN-TV

LEE DE FOREST

DODE RUIMTE

ZIE PAGINA 334

2e JAARGANG

8

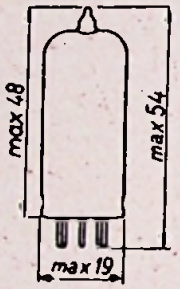
50 CENT

PHILIPS

electronica tips

ONTVANGBUIZEN VOOR MODERNE TELEVISIEAPPARATEN

Dubbele diode EB91

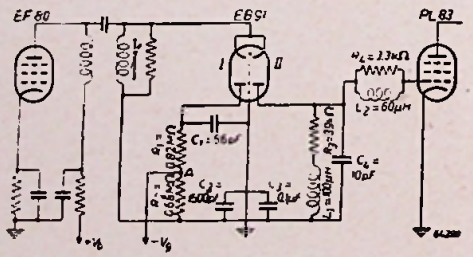


De EB 91 is een dubbele diode in miniatuur uitvoering, uitgerust met 7 pennen. Elke diode heeft een aparte kathode, terwijl een scherm is aangebracht tussen de beide systemen voor electrostatische afscherming.

Het ene gedeelte kan gebruikt worden als beeld-demodulator en de andere diode voor het herstellen van de gelijkstroom-component.

In het geluidskanaal van de ontvanger kan de EB 91 gebruikt worden als detector van het frequentie gemoduleerde signaal.

Fig. 43

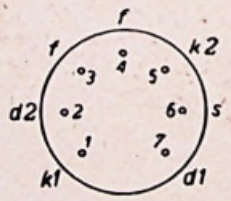


In de figuur is de schakeling aangegeven voor de EB91 als beeld-demodulator (diode II) en als nul-niveau-hersteller (diode I). Duidelijkheidshalve zijn de voorgaande F.M.-trap en de beeld-uitgangstrap eveneens aangegeven.

Zoals reeds in het overzicht (Electronica Tips no. 16) is aangegeven, kan als beelddetector ook een germanium diode worden toegepast.

Nadere gegevens hiervoor worden op aanvrage gaarne verstrekt.

HULSAANSLUITINGEN



Overdrukken van deze en volgende Philips Electronica Tips worden op aanvraag gaarne gezonden.

PHILIPS
ELECTRONENBUIZEN

WIMAR

ZELFBOUWSERIE

NO. 1 BOUW ZELF UW KOELKAST

door **W. TEBRA**

De schrijver geeft aan de hand van vele duidelijke detail-tekeningen een volledige beschrijving van de bouw van een volwaardige koelkast.

Bestelnummer WZB 1 **PRIJS** **f 0,95**

NO. 2 BOUW ZELF UW TV-ONTVANGER

Een eigen kijkdoos, samengesteld uit goedkope onderdelen is het ideaal van vele radio-amateurs. Dit boekje biedt U de mogelijkheid tot de zelfbouw en wel op een zodanige wijze, dat elke bouwer zonder moeite de vervaardiging tot een goed eind kan brengen. Bij de opzet van het model werd in de eerste plaats gedacht aan de smalle beurs der zelfbouwers. Elke amateur vindt hier de mogelijkheid tot het alles overheersende ideaal: de ZELFBOUW van een TV-ONTVANGER. — Reprint Radio Electronica met vele aan de praktijk getoetste verbeteringen en hints.

Bestelnummer WZB 2 **PRIJS** **f 2,85**

OPBERGMAPPEN

voor het zorgvuldig bewaren van de maandbladen RADIO ELECTRONICA zijn nu weer uit voorraad verkrijgbaar. Bestel deze prachtige mappen door f 3.50 te storten op giro-nr. 59 41 37 en vergeet niet op het giro-strookje te vermelden: OPBERGMAP -RE-

INBINDBANDEN

voor het inbinden van Jaargang -RE- 1953 f 1.50

Hierlangs afknippen

Ondergetekende vraagt omgaande toezending van

..... ex. **BOUW ZELF UW IJSKAST**

..... ex. **BOUW ZELF UW TV-ONTVANGER**

..... ex. **OPBERGMAP**

..... ex. **INBINDBANDEN**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Wanneer geen postzegels worden bijgesloten kan dit biljet als drukwerk in open enveloppe worden verzonden. — Een goedkope wijze van bestelling is postzegels bij de bestelling bijsluiten.

Zij, die wensen te gireren op giro-nr. 59.41.37 van UITGEVERIJ WIMAR - POSTBUS 14 - HAARLEM worden verzocht deze bon n l e t in te zenden.

INHOUDSOPGAVE

Redactionele Emissies	333
De Dode Ruimte	334
Rondvraag	334
Nu de zomermaanden voorbij zijn	334
Electronici gaan gouden toekomst tegemoet	335
Kleuren-Televisie, Verleden, Heden, Toekomst	337
Electronica in de tijdmeting	340
Kleiner dan een stuiver	340
Nieuwe soorten Bamafoonband	341
Iets over de Geloso-VFO N4/101	344
Erkenning van een cursus voor Radio-Technicus	344
WERA-Examenprijs	344
In Hoogezand komt een F.M.-zender	344
F.M.Voorzetapparaat	345
-RE-GRAM	350
Van Studio tot Huiskamer	351
Anode-Dipmeter voor U.K.G.	355
Mededelingen van redactie en administratie	356
Studie-Bijlage: Schema-Transformaties	357
De N-A-Testplaat	360
Een electronische geluidsabsorber	361
Beeldcontrole voor Kleurentelevisie	362
High Fidelity in de Huiskamer	363
Robbie Robot viert vacantie 1954	364
Experimenteer-chassis	365
Van Handel en Industrie	366
Lezerspost	366

ONS VOLGEND No. BEVAT O.A.:

EEN-WINDING-RAAM voor de MG-band
KATHODESTRAALOSCILLOGRAAF met Transitron
BEGINNERSRUBRIEK
OSCILLOSCOOPJE met 3 buizen, inbegr. 2,5 cm KSB
STEREOSCOPISCHE T.V.
LINEAIRE WISSELSPANNINGSMETERS

WORDT ABONNE

VAN UW LIJFBLAD

ABONNEMENT tot en met DECEMBER (4 nummers) **f 1.85**

In open enveloppe als drukwerk te verzenden ! !

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

wenst zich te voegen bij de steeds groter wordende schare van -RE- -vrienden en abonneert zich hiermede op dit lezenswaardige maandblad.

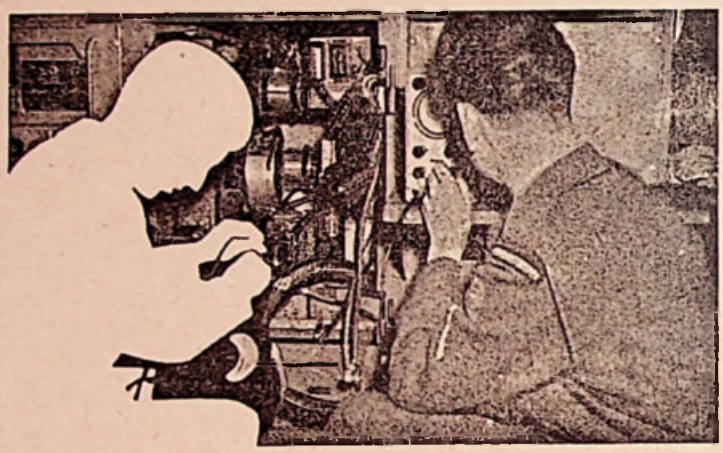
*) Hij heeft het verschuldigde bedrag gestort op giro-nummer 43 59 12 t. n. v. Uitgeverij WIMAR

*) Hij wenst kwitantie, verhoogd met f 0.45 inc.k.

*) Doorhalen wat niet verlangd wordt.

Er zijn plaatsen vacant

als radarmonteur



Voor de bediening van de moderne radar-apparaten, met hun gecompliceerde servo-systemen, die meer dan 100 radio- en versterkerbuizen bevatten, zijn bij de Verbindingsdienst bekwame technici nodig. Wie tot taak krijgt deze radar-apparaten te onderhouden, te regelen en te repareren, wacht als beroepsmilitair een interessante werkkring, welke vele mogelijkheden biedt.

Er zijn bovendien vacatures voor:

- ★ Radio-monteurs
- ★ Vuurleiding-monteurs
- ★ Radio-telegrafisten
- ★ Telex-monteurs
- ★ Telefoon- en Telegraafmonteurs
- ★ Draaggolf-monteurs
- ★ Kabel-monteurs

GRIJP DEZE KANS!

Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.

Naam: .....

Adres: .....

199 te: .....

Bureau Werving,
Hooftskade 1,
Den Haag.

Verzoeke mij de brochure „Een vak met toekomst" te zenden.

TELEVISIE ZELF BOUWEN met
PHILIPS onderdelen, de fabriek met ervaring
VALKENBERG LEVERT UIT VOORRAAD!!

De ONDERDELENSET van f 225.50 bestaat uit:

10-Kanalenkiezer AT7501 met de buizen ECC81 en EF80 — Spoeltje AT 4515 voor 10-kanalenkiezer AT 7501 — Deflectie en focusseerunit AT 1003, vervanger van AT 1001/9 en AT1002 — Contraplug AT7004 voor deflectie- en focusseerunit AT1003 — Lijnuitgang en H.S.-unit AT2002 met buis EY51 — Beeldbreedteregelaar en lineariteitscorrector AT4001 — Beeldbloktransformator AT3501 — Vier spoeltjes AT4502 - AT4503 - AT3404 en AT4505 — V.D.R.-weerstand VD1000 A/680B — N.T.C.-weerstand 100.102.

Dit pakket wordt in speciale doosverpakking geleverd. Deze set kan gebruikt worden in combinatie met de beeldbuis MW 36/44.

Nettransformator 10930		f 55.—
Smoorspoel 10931		- 11.50
Uitgangstrafo voor diverse spanningen		f 17.—
Benodigde buizen:		
6 x EF 80	à f 7.25	f 43.50
3 x ECL 80	à - 8.—	- 24.—
2 x EQ 80	à - 9.50	- 19.—
2 x PL 82	à - 9.50	- 19.—
1 x PL 81		- 9.50
2 x PY 82	à - 5.50	- 11.—
Beeldbuis MW 36 (36 cm)		- 145.—
		f 271.—
Meerprijs voor eventueel gebruik van beeldbuis MW 43		- 53.—
		f 324.—

Het schema wordt gratis medegeleverd

Nog enkele speciale aanbiedingen

geldig vanaf 15 Augustus — 15 September 1954 en zolang de voorraad strekt!

RONETTE PICKUPS MET KRISTALELEMENT
type M W 3 - slechts ..... f 15.50
type M W 4 - slechts ..... - 20.50
(zie prijscourant-prijs)

HOLLANDIA 6 volts lampjes 0.04 Amp.
0.15 Amp.
0.45 Amp.
10 stuks voor - 1.—

REELFS nieuw electr. inbouw-uurwerkje
met wijzers - slechts ..... - 5.95

RUBBER MONTAGE DRAAD
per meter ..... f 0.05

GUMMI TWEELING SNOER 2 x 0.75 Φ
per 100 meter ..... - 10.—
per meter ..... - 0.11
(minimum 10 meter)

GUMMI KABEL 2 x 0.75 Φ
per meter ..... - 0.19

SNOER IN KOUS 2 x 0.75 Φ
per meter ..... - 0.15

TRIOTRACK platenspeler met zelfdenkende pickup!!

U kunt deze pickup maar ergens boven de plaat zetten en loslaten, ze komt dan toch direct in de eerste groef terecht. De rubberplaat van het plateau is nu stroboscoop voor de 3 snelheden van de TRIOTRACK. Elke snelheid kan weer bijgesteld.

Prijs Triotrack met Ronette TO 284 element, en zelfdenkende pickup ..... f 125.—

„TAYLOR" Universeel Meetinstrumenten

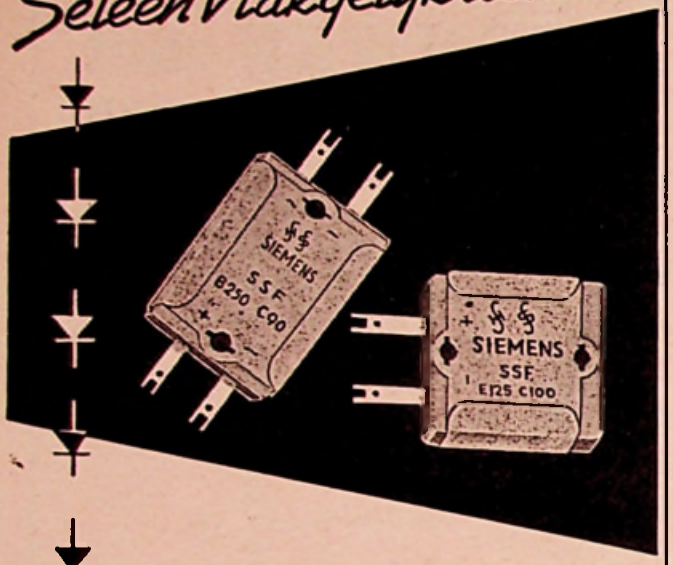
UIT VOORRAAD LEVERBAAR

TYPE 120 A - 1000 Ω/volt - 21 meetbereiken
Nauwkeurigheid 1 %
Nauwkeurigheid 1 %
o.a. Gelijkspanning 0—0.25—2500 volt
Wisselspanning 0—10—2500 volt
Gelijkstroom 0—1—500 mA **f 112.50**

DE POPULAIRE AMATEUR UNIVERSEEL METER!

SIEMENS

Seleen Vlakgelijkrichters



Eenvoudige montage Geringe afmetingen Ongevoelig voor kortstondige overbelasting Lage inwendige weerstand Geringe warmte - ontwikkeling.

Type				Prijs	p.st.
SSF	E	125 C	60	f	3.35
SSF	E	125 C	120	f	4.20
SSF	E	220 C	50	f	3.60
SSF	E	220 C	85	f	4.50
SSF	E	220 C	130	f	6.20
SSF	E	250 C	50	f	3.85
SSF	E	250 C	85	f	4.85
SSF	E	250 C	130	f	6.65
SSB	E	220 C	350		
	(V	110 C	350)	f	16.75
SSF	B	125 C	150	f	6.20
SSF	B	220 C	75	f	5.20
SSF	B	220 C	90	f	6.10
SSF	B	220 C	110	f	7.65
SSF	B	220 C	140	f	8.65
SSF	B	250 C	75	f	5.55
SSF	B	250 C	90	f	6.50
SSF	B	250 C	110	f	7.90
SSF	B	250 C	140	f	10.80

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RUNSTRAAT 24 - 's GRAVENHAGE - TEL 725810
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT - BERLIN-SIEMENSSTADT - MÜNCHEN

Levering uitsluitend via de detailhandel

GOED
RADIOTECHNISCH
SCHRIFTELIJK
ONDERWIJS, op de hoogte van de tijd,
bij:

STEEHOUWER
V.L.S.O.

Erkend door de
Inspectie Schriftelijk Onderwijs
met medewerking van het Ministerie v.
Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

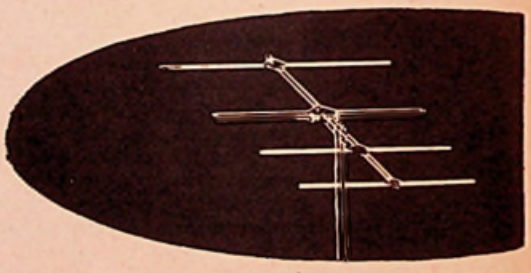
TUINLAAN 10c - SCHIEDAM
TELEFOON K 1800—69712

OPLEIDINGEN voor N.R.G.- en V.E.V. - examens

RADIOMONTEUR
RADIOTECHNICUS
RADIOREPARATEUR
RADIODETAILHANDELAAR
ELECTROWINKELIER
Bovendien:
TELEVISIETECHNIEK en RADARTECHNIEK
en onze **nieuwste cursus:**

ELECTRONICA MONTEUR

Vraagt ons **gratis prospectus!**



Één antenne voor Langenberg, Brussel-Vlaams, Brussel-Frans, Feldberg

Optimale ontvangst in de kanalen 8 - 9 en 10

Uit voorraad leverbaar.
Bij telefonische bestelling vóór 11 uur, zelfs nog dezelfde dag in huis!

TYPE
TV 810/04ª
32.50

TEWEA

is af

2e Wittenburgerdwarsstraat 15 - A'dam. Tel. 51172

RADIO DEMON

TEL. 47208
O.Z. VOORBURGWAL 31-31a

GEM.GIRO U42
AMSTERDAM-C.

WIJ LUIDEN HET NIEUWE SEIZOEN IN MET SPOTKOOPJES

VISIUAL INDICATORS TYPE 6A

Hiermede kunt U zelf een oscillograaf bouwen! Bevat: VCR97 met Mu-scherm; 4 buizen, type EF50; 3 buizen type VR54; 12 draadgew. pot.meters, 2 geïsoleerde askoppelingen en verder div. waardevol materiaal **f 40.—**

De bekende V.H.F. ontvanger Type R 1132a

Alleen bij ons, zo goed als nieuw **f 75.—**

Wij hebben weer ontvangen:

de bekende ACCU'S 2 V 16 A.H. en kunnen deze nu aanbieden voor de prijs van **f 5.25**

TANK-ANTENNE, ook te gebruiken als werphengel lengte 3.75, bestaat uit 3 delen **f 6.75**

OMVORMERS

SPLINTERNIEUW! FABR. HOOVER
Input 11,5 V - output 250 V, 31 Watt **f 9.—**

De Ideale GELIJKRICHTER voor de amateur
TYPE 866 A .. .. **f 9.75**

EIKELPENTHODE type 954 .. .. - **2.—**
EIKELTRIODE type 955 .. .. - **6.—**
Splinternieuw in doos

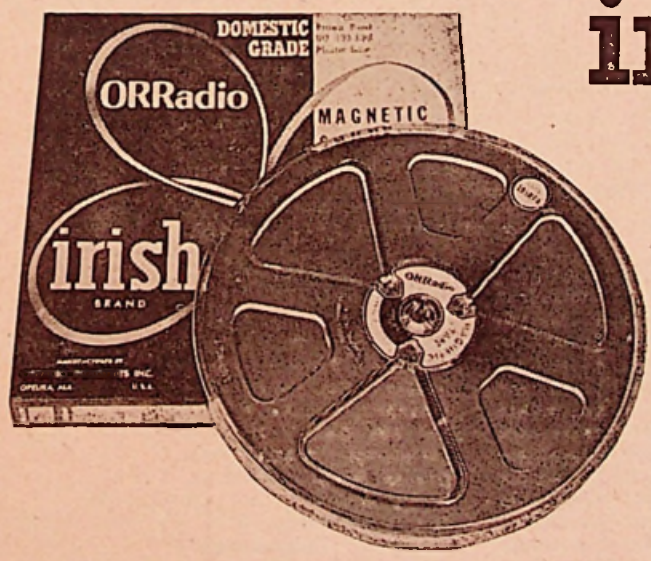
U.K.G.-CONDENSATOR 50 pF .. .. - **0.50**
MU-SCHERM, nieuw voor VCR 97 .. .. - **4.95**
TWINLEAD 300 Ω, per meter .. .. .. - **0.20**
POT.METERS, 5 Watt 2 x 50 kΩ .. .. .. - **2.25**
POT.METERS 100 kΩ, nieuw, p. 10 stuks - **f 2.50**

NOG ENKELE TELEHANDS f 5.75

ZENDINGEN BOVEN f 25.— FRANCO

---

irish tape



irish tape

hoogwaardige amerikaanse plastic opnameband

DOMESTIC GRADE :

3" — 45 M. op reel	f 2.90
5" — 180 M. op reel	9.90
6" — 260 M. op reel	12.70
7" — 360 M. op reel	15.50

MARKERINGSTAPE :

3" — 45 M. op reel	f 2.40
Tape Plakband per rolletje ..	1.50

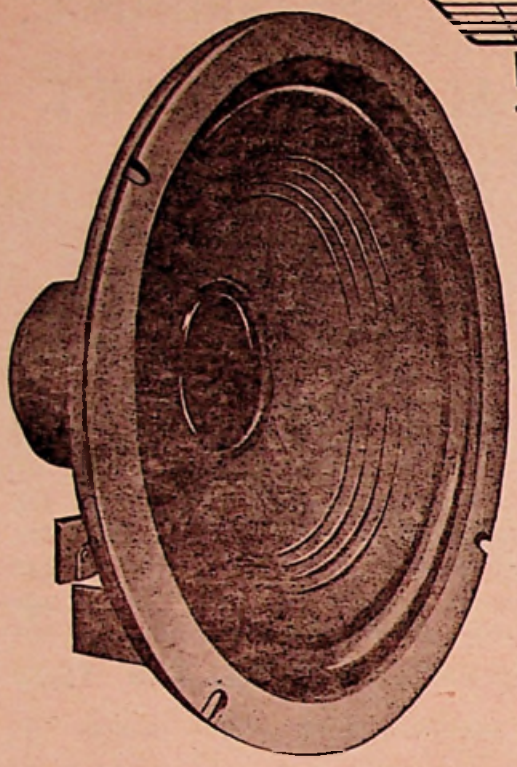
Rechtstreeks geimporteerd uit de Verenigde Staten door:

REMA ELECTRONICS N.V. i.o. - AMSTERDAM-Z

Importeurs v. ASTATIC, DUAL, JENSEN, HEATHKIT, MARKEL, VIDOR, WEBCOR. etc.

Levering uitsluitend via de handel

irish tape



ELAC

De steeds meer populair wordende luidspreker in de gematigde prijsklasse

Nr.	conus		
Type 2 D	5 cm Ø	f 10.80	normaal magneet
3 G	8 cm Ø	f 10.60	normaal magneet
3 D	8 cm Ø	f 14.—	extra sterke magneet
5 D	12½cm Ø	f 14.10	extra sterke magneet
6 G	15 cm Ø	f	kleine magneet
6 K	15 cm Ø	f 14.10	normaal magneet
6 J	15 cm Ø	f 20.70	extra sterke magneet
8 D	20 cm Ø	f 16.10	normaal magneet
8 J	20 cm Ø	f 21.50	extra sterke magneet
10 J	25 cm Ø	f 25.10	extra sterke magneet
47 G	ovaal 10x18	f 12.80	normaal magneet
47 D	ovaal 10x18	f 15.—	sterke magneet

TBA DELFT

TECHNISCH BUREAU

J. Th. VAN REIJSEN

CHOORSTRAAT 16, DELFT, TELEFOON 22678

Voor AMSTERDAM en omgeving:
NAHO - Prinsengracht 797 - Amsterdam-C, - Tel. 48973

RONDE VAN NEDERLAND

Ook dit jaar organiseert onze firma tal van exposities door geheel Nederland om een ieder in de gelegenheid te stellen met de bekende ELNORA BOUWSETS kennis te maken.

Op al deze exposities treft U de complete serie Bouwsets vanaf een eenvoudige drie-bands Super tot de meest uitgebreide van de modernste snufjes voorziene, druktoets AM-FM met ingebouwde bandrecorder. — Tevens demonstreren wij diverse exclusieve radio-onderdelen, waaronder Pickups, Microfoons, Luidsprekers, etc.

DE EXPOSITIES zijn GEOPEND van 's middags 3 tot 6 uur en 's avonds van 7 tot 10.30 u.

ZWOLLE	Maandag	6 September	Hotel - Restaurant	„Suisse", Luttekestraat 17
ASSEN	Dinsdag	7 September	Hotel - Restaurant	„Stationskoffiehuis"
GRONINGEN	Woensdag	8 September	Hotel - Restaurant	„Frascatie", Emmasingel 1
LEEUWARDEN	Donderdag	9 September	Hotel - Restaurant	„De Groene Weide", Harlingersingel 11
ALKMAAR	Vrijdag	10 September	Hotel - Restaurant	„Paviljoen Kinheim", Stationsweg 58 E
HENGELO	Maandag	13 September	Hotel - Restaurant	„Deters", Beursstraat 2
ARNHEM	Dinsdag	14 September	Hotel - Restaurant	„Claasen", Nieuwe Plein 46
APELDOORN	Vrijdag	17 September	Hotel - Restaurant	„Hof Van Gelre", Hoofdstraat 21
ROERMOND	Maandag	20 September	Hotel - Restaurant	„Christoffel", Stationsplein 1
SITTARD	Dinsdag	21 September	Hotel - Restaurant	„Oranje Hotel", Rijksweg Z 17 B
MAASTRICHT	Woensdag	22 September	Hotel - Restaurant	„In De Gouwe Poort", Vrijthof 50
EINDHOVEN	Donderdag	23 September	Hotel - Restaurant	„Old Dutch", Markt 8
UTRECHT	Vrijdag	24 September	Hotel - Restaurant	„Kagenaar", Stationsplein 6
TILBURG	Maandag	27 September	Hotel - Restaurant	„Mulders", Spoorlaan 128
BERGEN OP ZOOM	Dinsdag	28 September	Hotel - Restaurant	„Terminus", Stationsstraat 31
ROTTERDAM	Woensdag	29 September	Hotel - Restaurant	„De Zon", Noordsingel 101
DEN HAAG	Donderdag	30 September	Hotel - Restaurant	„Tivoli", Herengracht 26

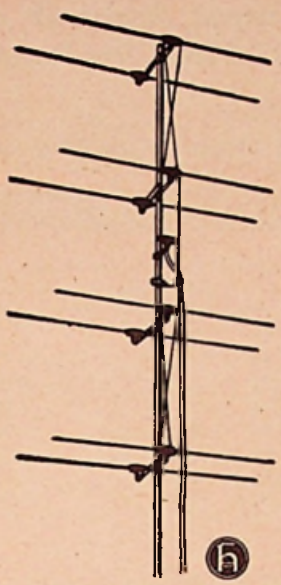
KOM EENS KENNIS MAKEN, HET VERPLICHT U TOT NIETS EN BRENG UW KENNISSEN MEE

RADIO TECHN. BUREAU

VLAMING-STRAAT 29

KRANENBURG GOUDA

TELEFOON 3566



Een
HIRSCHMANN antenne

8 gekoppelde dipolen en

8 gekoppelde reflectoren

voor wie de ontvangstmogelijkheden wil uitbuiten

★

HANDIGE OPBOUW
WEINIG WINDVANG

★

HET RESULTAAT VAN UITGEBREIDE PROEFNEMINGEN

★

F E S A 600

f 151.—

Ook voor F.M.-ontvangst

Agenten en Importeurs:

MULDER-HARDERBERG
AMSTERDAM

HAAGS RADIO INSTITUUT

LAAN VAN MEERDERVOORT 189 H
Telefoon 33 48 46

Erkend door het Rijk

Volledige mondelinge, theoretische en practische DAG- EN AVONDCURSUSSEN

RADIO-TELEGRAFIST
(Rijkscertificaat 1e en 2e klasse)

RADIO-TECHNICUS
(N.R.G.)

RADIO-MONTEUR
(N.R.G. en V.E.V.)

RADIO-REPARATEUR
(VE.V.)

RADIO-DETAILHANDELAAR
(V.E.V.)

RADIO-ZEND-AMATEUR
(Zendmachtiging)

GEEN AVERIJ

MET EEN KAT BATTERIJ!

ALLE ARTIKELEN IN ~~AE~~ GEADVERTEERD ZIJN BIJ ONS VERKRIJGBAAR

:: REPARATIE OP ALLE GEBIED ::

RADIO- ELECTRO- TECHN. BUREAU

STIPHOUT

HOOGSTRAAT 3 - TELEFOON 19361 - HAARLEM
POSTGIRO 14.69.04

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

W + B	Electrolytische condensatoren
PROVA	Meetcellen; 0,5 - 1 - 5 en 10 mA
FÖRDERER	Potentiometers, o.m. met uitneembare, doorlopende as en 1-gatsmontage
PROVA	conussen, spreekspoelen en ander luidsprekermateriaal
WIMA	doopwikkelcondensatoren in tropenuitvoering
ALLE	RADIO - KLEINMATERIAAL !

LUIDSPREKER-REPARATIE voor de handel, onder volledige garantie

Al onze artikelen, zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze Prijslijsten en Documentatie ontvangt

LABOR RADIO

Gedempte Burgwal 3
Tel. 330115 - Den Haag

Wij leveren RADIO-BUIZEN — detail en engros — met garantie o. a. van SYLVANIA, R.C.A., HYTRON, KEN-RAD, TUNGSRAM, PHILIPS en POPE. Verder hebben wij in voorraad o.a. volgende

DUMPBUIZEN

EL 2	f 1.95							VT127	- 1.95
EL 3 N	- 4.75	AF 7	- 3.50	3Y4	- 4.—	6V6 gt y	- 6.25	VT61 A	- 1.—
ELL 1	- 1.95	4654	- 2.45	3A4	- 4.—	6SN7 gt	- 5.90	RK 25	- 5.75
EF 6	- 3.50	EF 13	- 0.75	1A3	- 2.75	6SN7 wgt	- 6.75	RK 34	- 1.75
EF 9	- 2.95	EF 80	- 4.50	6K7 g	- 1.25	6L7 m	- 2.95	VR 54	- 2.95
EBC 3	- 3.50	1R5	- 4.—	6K8 g	- 2.75	6SH7 m	- 2.95	VR 53	- 3.50
EZ 4	- 2.95	1T4	- 4.—	6B8 g	- 2.75	6SK7 m	- 2.95	VR56	- 3.50
EF 50 N	- 4.50	1S5	- 4.—	6V6 g	- 4.—	25L6 gt	- 2.95	807	- 5.50
EF 54 N	- 4.75	3S 4	- 4.—	6V6 y	- 5.40	6TP	- 1.95	915	- 9.50

DUMPSETS

Receiver, type **1155**	f 125.—			**Philips voeding** 2x285 V/80 mA	- 6.50
Amplifier, type **165**	- 2.95	**Receiver,** type **19**	- 12.50	**Philips uitgang-trafo,** div.	- 1.45
Receiver, type **R1147**	- 47.50	**Transmitter,** type **17**	- 6.50	**Philips drievoud. cond.,** min.	- 2.25
Receiver, type **R109**	- 49.50	**R.F.-Unit 25-26**	- 17.50	**Hunts 2x50 µF, 350 V**	- 2.95
19-Set MK III	- 125.—	**19-Set MK II**	- 115.—	**N.S.F. 2x16 µF, 400 V**	- 1.75

LUIDSPREKER-KEUZE

Na de talloze artikelen in Radio Electronica met deskundige voorlichting op het gebied van luidsprekers en hun toepassing, is het bepaald noodzakelijk eens een samenvatting te geven, hoe men nu eigenlijk zijn keuze moet bepalen.

Allereerst moet U eens nagaan welke de eisen zijn, die door U gesteld worden, waarbij U dus vooral moet inzien, dat apparatuur en plaatsing van de luidspreker maatgevend zijn. Hierover werd inderdaad reeds veel geschreven. Maar **nu** de constructie en afwerking van de luidspreker zelf.

Let vooral op:

1. Dat het luidsprekerchassis goed glad is en geen rimpels van het persen vertoont. Na verloop van tijd geven deze persfouten aanleiding tot vervorming.

2. Dat zowel de voor als de achterzijde van de conus stofdicht zijn.

3. Ga niet op een gewicht af. Goede fabrikanten streven naar licht gewicht van het chassis, om vervorming te voorkomen.

4. Luidsprekerspoel:
   De nieuwste aluminium uitvoering garandeert ongevoeligheid voor vocht, schokken, enz. Dus geen vervorming.

5. De magneet moet geheel afgeschermd zijn, zodat geen nadelige stralingswerking (bandrecorders - televisie, enz.) optreedt.

6. Kies een conusvorm en uitvoering geschikt voor het doel, waarvoor de luidspreker gebruikt wordt.

7. De nieuwe ovale typen bij Uw overwegingen niet vergeten.

8. Voor kwaliteitsdoeleinden luidsprekers kiezen met grote binnenpool en grote veldsterkte.

Vergelijk alle bovengenoemde punten bij Uw keuze en beoordeel dan pas de prijs.

Slechts fabrikanten met jarenlange ervaring en grote productie kunnen U dit bieden.

Grote instellingen en fabrikanten maakten reeds lang hun keuze. Ook U kunt nu zelf kiezen, want:

PLESSEY

U wel bekend. wordt nu ook via de handel aan U verkocht. De prijzen zijn concurrerend.

PLESSEY

voldoet aan alle eisen.

PLESSEY

heeft een luidspreker voor ieder doel

(Advertentie van Handelsonderneming W. Hagen - Den Haag)

RADIO ELECTRONICA

HET BLAD VOOR DE AMATEUR

AUGUSTUS 1954

Abonnementen: f 5.— per jaar
Voor elk nummer minder kan bij het abonnement f 0.40 worden afgetrokken. 11 nos. = f 4.60, 10 nos. = f 4.20 etc.

Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.
Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.10 te worden bijbetaald.

Buitenland f 6.— per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4858.11
Fr. 100.— per jaar
Losse nummers: Belg. frs. 12.—

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
Drs. E. DEN BOER
J. H. M. DEN BREMER, den Haag
G. DE BRUIN, den Haag
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Apeldoorn
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Het abonnementsgeld dient uiterlijk de eerste van de maand, waarin een nieuw abonnement ingaat in ons bezit te zijn. Na die datum wordt een kwitantie afgegeven, verhoogd met de incassokosten.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

Redactionele Emissies

VACANTIE

De leden van de -RE- redactie zijn nog niet, waren pas of gaan op dit ogenblik juist met vacantie! Dank U: wij hopen op, respectievelijk hebben gehad of verwachten thans: mooi weer!

Te denken, dat zich in Haarlem wonderen voltrekken.

Een gloednieuw ,dat wil zeggen een ánder, maar bijzonder keurig administratie-gebouw voor -RE- (eindelijk!) een ruimte, die gezien mag worden! Maar het kon dan ook niet langer meer, hetgeen nog iets positiever klinkt dan: géén overbodige luxe.

Het is alweer enige tijd geleden, dat een oplaag van 15.000 -RE-'s iedere maand voldoende was, hetgeen een record betekent in dertien maanden en een bijzondere felicitatie waard is aan het adres van uitgeverij WIMAR, die er voor zorgt, dat wij zo'n keurig uitziend blad iedere maand in de bus krijgen voor zegge en schrijve f 5.— (vijf gulden). Als wij goed gehoord hebben, zal dit kantoorgebouw begin September officieel in gebruik gesteld worden, dan zal het bereiken van deze tweede mijlpaal, de eerste mijlpaal was het éénjarig bestaan van -RE-, op gepaste wijze gevierd worden. Pál daarna volgt dan de **FIRATO**, waarop -RE- natuurlijk ook acte de présence zal geven en ook dit jaar weer met een verrassing, die er zijn mag.

In de „Nieuwe Dag" zagen wij een aardig overzichtje, waaruit is af te leiden, dat Nederland, ondanks de allerzotste TV-regeling (waar men van de éne TV-vacantie in de andere valt), procentueel gerekend nog niet eens de minste TV-kijkers heeft. De Verenigde Staten hebben één TV-ontvanger op elke 7 inwoners. Engeland heeft op iedere 24 inwoners een TV-apparaat, daarna volgt Canada 1 op 56. Frankrijk heeft op iedere 704 inwoners een TV-ontvanger, Brazilië 1 op 751 en Nederland één TV-apparaat op ca. 1500 inwoners. De Sovjet bezit op elke 7000 inwoners een TV-toestel. In Denemarken, Italië en W. Duitsland moeten respectievelijk 7150, 7320 en 8000 inwoners het met één TV-toestel doen.

Wij vernamen van een onzer relaties, dat in het afgelopen jaar in Amerika ca. 15.000 kleuren-TV-ontvangers zijn verkocht. Men schat de omzet voor 1954 op 25.000 stuks. Deze toestellen kosten 3350 gulden en de beeldbuis heeft maximaal een diameter van 43 cm (de grootste zwartwit modellen hebben een beeldvenster van 50 cm). Ook de Sovjet blijft niet achter: Op 7 November, de dag van de revolutie, begint men, zegt Sergej Nowakowski, de directeur van het TV-centrum in Moskou, met regelmatige uitzendingen van kleuren-TV.

Tot slot iets over kleuren-TV in Nederland:

Radio-pionier Willem Vogt heeft als zijn mening in de krant gezet, dat Nederland beter direct met kleuren-TV kan beginnen. Op zich is het zo'n gek idee nog niet, maar uitvoerbaar is het (althans in óns land) niet. Een sterke man, die beslist en die er verstand van heeft, een regering die niet bereid is van het TV-bestel een koehandel of politiek spelletje te maken, het zijn even zovele wensen van de rasechte radio- en TV-amateur.

De Radio-omroep heeft geen recht op de voogdij van de TV-pupil, daarvoor hebben de omroepverenigingen zich te weinig financiële offers getroost.

Als men in tien minuten tot het uiterste gebracht wil worden, moet men een buitenlander, gewend aan TV-uitzendingen op bezoek vragen bij een Nederlandse NTS-manifestatie. Tientallen vragen zult U onbeantwoord moeten laten en U zult beseffen welk een waanzin men de goeiige kijkers voorschotelt. Waarom werden de dagelijkse uitzendingen van Frankrijk en België over de Tour de France niet gerelayeerd? Het kwam voor, dat het Belgische programma eenvoudig stop gezet werd (wanneer toevalligerwijze een TV-programma uit België gerelayeerd werd), als de Tour aan de beurt was, omdat men er niet op gerekend had, dat de lijnvertaler moest functioneren!

Een pluim verdient de K.R.O. met de Circus-uitzending vorige maand en de V.A.R.A. met de uitzending vanuit Blijdorp. Ook de A.V.R.O. met de reportage van Kalanag.

Die avond liet de A.V.R.O. het echter vóór 9 uur erbij zitten. Het is wel een schril contrast met de experimentele TV in Eindhoven. Daar gaf men 3 uitstekende programma's per week van enkele uren per avond en dat allemaal met één regisseur, één cameraman en één programmaleider. Nu 5 van alles. Waarom werden er tijdens Eurovisie alleen maar voetbalwedstrijden en geen normaal Dinsdag- en vrijdagavondprogramma gegeven? Waarom is de reproductie van films in Bussum zo bedroevend en de Belgische uitwisseling zo uitstekend? Omdat er in Bussum op onverantwoordelijke wijze kinderkamer gespeeld wordt en men er niet toe overgaat om prima krachten aan te stellen op programmatisch, technisch en organisatorisch gebied. Men wil voor een dubbeltje zitten en niet eens op de eerste rij.

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Hierbij wordt afgebeeld de „dode ruimte", zoals die bij de Ned. Radio Unie in gebruik is. Zie verder artikel op pag. 334

BIJ DE FOTO OP DE OMSLAG

DE „DODE RUIMTE"

In het Technisch Centrum van de Nederlandse Radio Unie bevindt zich de „stilste" kamer van ons land. Wij bedoelen de z.g. dode of galmvrije meetruimte, tot voor kort niet slechts een unicum in Nederland, maar vermoedelijk in de wereld.

Teneinde tegemoet te komen aan de bezwaren, die de acoustici van het N. R.U.-Laboratorium bij hun metingen aan luidsprekers en microfoons ondervonden tengevolge van de geluidsreflecties tegen de wanden van het meetvertrek, werd een ruimte ontworpen en gebouwd, en van een zodanige wandbekleding voorzien, dat de nagalmtijd practisch nul is.

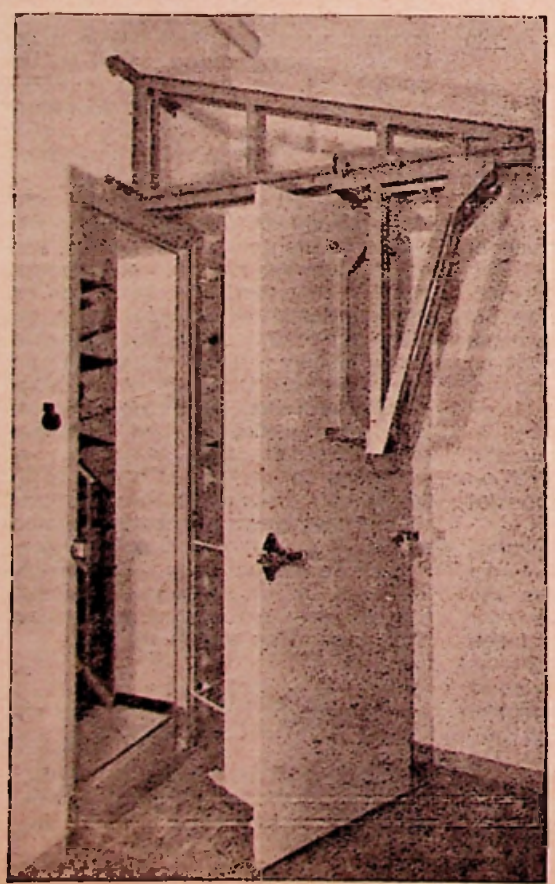
Het is weliswaar mogelijk een zelfde, verwaarloosbaar kleine nagalmtijd te bereiken indien men de metingen buiten liefst op grote hoogte (om geen hinder van de bodemreflectie te ondervinden) zou verrichten, doch het is begrijpelijk, dat dit in de practijk grote bezwaren heeft (storende geluidsbronnen, de weersgesteldheid enz.).

In de galmvrije meetruimte nu, zijn de omstandigheden van dien aard, dat er van reflectie van het geluid geen sprake meer is. Dit werd tenslotte na veel onderzoekingen en berekeningen bereikt, door de zes wanden te bekleden met ca. 4200 wiggen van „Estanisol", dit is een tinslakken product, dat een bijzonder grote absortie bezit en dat in Nederland vervaardigd wordt. Deze wiggen hebben een hoogte van 45 en een bassis van ca. 25x25 cm Zij zijn met lijm bevestigd op houten pennen aan wanden, plafond en vloer. Om dit zachte materiaal niet te beschadigen, moest een looprooster worden aangebracht, waarop tevens de meetapparatuur geplaatst kan worden. Ook de deur moest van bijzondere constructie zijn, immers met normale scharnieren zouden de lange wiggen langs het kozijn gewrongen worden en onmiddellijk beschadigden. De oplossing werd gevonden door een rail, welke haaks op het kozijn, de deur steeds evenwijdig met dit kozijn uit de deuropening laat schuiven. De nagalmtijd is bijzonder klein en bedraagt voor frequantis van 170 Hz en hoger ongeveer 0.02 seconde.

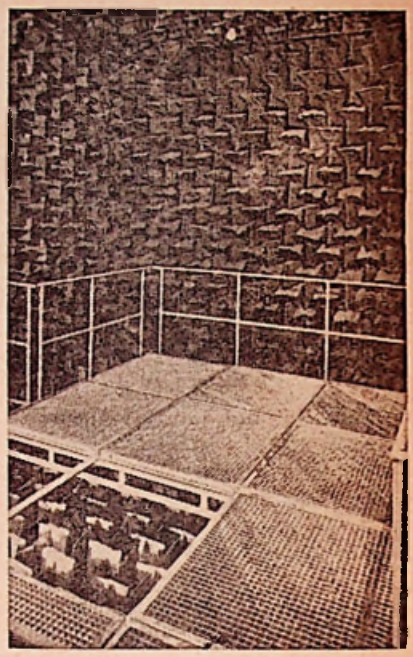
Er schijnt bijzonder veel belangstelling te bestaan voor deze galmvrije kamer. De firma Van der Heem in Voorburg heeft een getrouwe copie van deze ruimte laten maken. P.T.T. en Philips hebben eveneens gegevens aan de Nederlandse Radio Unie gevraagd en een dergelijke galmvrije kamer gebouw. Ook enkele ziekenhuizen (gehooronderzoek), T.N.O. in Delft, en zelfs het buitenland (B.B.C. en Telefunken) hebben belangstelling. Uit een en ander blijkt wel op welk wetenschappelijk niveau het Laboratorium van de Nederlandse Omroep werkt. Het is bekend dat men op acoustisch gebied in zeer veel gevallen de spits afbijt.

Is het overdreven om daar een beetje trots op te zijn?

R. W.



Dit is de deur die toegang geeft tot de galmvrije ruimte in het Technisch Centrum van de N. R.U. te Hilversum. Rechtstandig wordt de met Estanisol-wiggen „beklede" deur uit de deuropening geschoven.



RONDVRAAG

Van verschillende zijden ontvingen wij het verzoek het omslag in de oude vorm te doen verschijnen, omdat dit een meer technische indruk gaf en bovendien omdat het voordeel er aan was verbonden, dat men met één oogopslag het belangrijkste uit het blad op het omslag vermeld vond. Dit nu heeft ons tot denken gebracht en wij zijn eerlijk gezegd niet tot een besluit gekomen. Aangezien wij onze lezers in alle opzichten willen dienen, leek het ons het beste dit vraagstuk aan de lezers voor te leggen. Schrijf ons eens hoe U denkt over de oude vorm van het omslag en hoe U het nieuwe vindt.

NU DE ZOMERMAANDEN VOORBIJ ZIJN gaan wij met frisse moed beginnen aan het nieuwe seizoen, dat vele vooruitstrevende ontwerpen en artikelen zal brengen. Wij meenden in de afgelopen zomermaanden niet direct de nadruk te moeten leggen op de ontwerpen, in de veronderstelling, dat het weer wel reden zou zijn om alleen te denken aan vacantie .De hoofdzakelijke inhoud van het blad was dan ook gericht op lectuur, terwijl wij tevens de meer deskundigen onder onze lezers aan hun trek hebben laten komen door de plaatsing van enige highbrow-artikelen. Het September-no. is weer geheel in het teken van de allround amateur en wij hebben bij ons werkplan voor het nieuwe seizoen ons o.a. aangepast aan de vele verzoeken tijdens de in het begin van dit jaar gehouden onderwerpenprijsvraag. Als bijzonderheden in het volgend no. willen wij noemen het Eén-windingraam voor de M.G.-band, als lijnrechte tegenhanger van de ferriet-antenne en het hervatten van de beginnersrubriek.

Electronici gaan Gouden toekomst tegemoet

HOUDT EEN ENQUETE EN VRAAGT EEN VIJFTAL VOORAANSTAANDE FUNCTIONARISSEN NAAR HUN MENING

Wij kunnen ons zo voorstellen, dat vele ouders met enige zorg en met veel aarzeling toegeven aan de door hun zoon geuite wens: om „in de radiotechniek te studeren". Hoewel wij overtuigd zijn, dat er zeer veel mogelijkheden zijn voor jonge mensen met een knobbel voor (radio)techniek (temeer daar wij hieronder dan willen verstaan de Electronica), meenden wij ten gerieve van onze lezers er toch goed aan te doen een aantal personen, die „het weten kunnen" naar hun mening te vragen dienaangaande. Op deze pagina's treft U dan aan de bijdragen van respectievelijk de Heren J. H. Schuilenga, Ir. P. A. I. Huydts, Dr. K. de Boer, Ir. J. Schoenmaker en het Hoofd van de Sectie Werving van het Ministerie van Oorlog. Tot slot vroegen wij een bekend docent, de heer A. J. Albregts naar zijn mening.

J. H. SCHUILENGA

Hoofd van de afd. Aanneming Personeel, Loopbaancontrôle en Personeelsbeoordeling van de P.T.T.

Ongetwijfeld zijn er mogelijkheden voor Electronici bij de P.T.T.
We kunnen immers zeggen, dat bij PTT, als telecommunicatie-verzorgend bedrijf, een groot aantal taken te verrichten is, waarin de jonge electronicus zich geheel kan uitleven. De moderne verkeerstechniek eist een even moderne als ingewikkelde apparatuur, die veelal ontwikkeld en geconstrueerd moet worden in eigen beheer.
We denken daarbij aan hetgeen nodig is voor de radiodienst, daaronder te rekenen zowel de verkeersdienst (radiostations Kootwijk, Nederhorst den Berg, Scheveningen en IJmuiden) als de radio-omroep (stations Lopik, Hulsberg, Hoogezand en Hengelo), de grote plannen voor het FM-net, de televisie en wat andere sectoren betreft: de transmissie-, lijnversterker- en draaggolftechniek der lijntelefonie en -telegrafie.
Ook in de automatische telefonie breidt de electronica zich uit. Voor al hetgeen hier genoemd is, is een belangrijke en uitgebreide research nodig; daartoe is o.a. onlangs een nieuw laboratoriumcomplex in Leidschendam verrezen, waar een uitgebreide staf technici werkzaam is.
Velen zijn nodig in de laboratoria, de werkplaatsen, de stations: ingenieurs en zij, die opgeleid zijn in de MTS, ETS, TS en andere instituten.
Hun rang, beloning en toekomstmogelijkheden zijn uiteraard afhankelijk van de genoten opleiding; wat de toekomstmogelijkheden betreft, spelen echter mede een grote rol de capaciteiten van de man zelf.
Gezien de grote diversiteit in opleiding, leeftijd en capaciteiten is het niet doenlijk, in kort bestek een loonen rangenschema weer te geven; niettemin kunnen enige cijfers misschien een indruk geven.
Voor hen, die een ontwikkelingsniveau hebben van Middelbaar Radio-technicus of b.v. H.B.S. + Radiotechnicus is aanstelling mogelijk als adjunct-technisch ambtenaar met f 255.— per maand als aanvangssalaris en uitloop tot technisch ambtenaar 1e klasse (f 595.—); voor goede krachten tot technisch hoofdambtenaar (f 686.—).
Met een diploma Radiotechnicus volgt de aanstelling als employé 2e klasse (f 205.— op 19-jarige leeftijd) en de mogelijkheid tot opklimming tot hoofdemployé voor bijzondere diensten (f 530.—); voor goede krachten is doorloop naar de technische ambtenaar-rang niet uitgesloten (f 569.—).
Dit zijn intussen slechts enkele voorbeelden. Zij, die zich aangetrokken voelen tot het uitgebreide gebied van werkzaamheden bij PTT, kunnen niet beter doen dan zich zo spoedig mogelijk te wenden tot de Commissie voor Aanwerving, Kortenaerkade 12, Kamer 39 Gebouw B, te 's-Gravenhage; zij zullen dan alle voorlichting krijgen die zij wensen, hetzij mondeling of schriftelijk. Telefonisch is dit adres te bereiken onder nummer 01700/184470, toestel 7131.

Ir. P. A. I. HUYDTS e.i.

Hoofd van de Technische Dienst van de Nederlandse Radio Unie

Gaarna maak ik van de gelegenheid gebruik om U mijn mening te schrijven over de electronische wetenschap met betrekking tot de toekomstmogelijkheden voor jonge mensen, met name in posities, welke bij de radio-omroep kunnen voorkomen.
Bij de Technische Dienst van de Nederlandsche Radio Unie zijn uiteraard vele functies, waarvoor een opleiding in de Electronica (laagfrequent-, radio- en televisie-techniek) vereist is. Het niveau van de opleiding varieert van Radio-Monteur tot Ingenieur. De opleiding voor het diploma Radio-Technicus van het N.R.G., al of niet gecombineerd met M.T.S.-opleiding (afd. Electrotechniek), komt veelvuldig voor bij ons.
Voor hen, die zich tot de Electronica aangetrokken voelen en minder of meer vorderingen maken, bestaat bij vacatures de mogelijkheid om bij ons te worden resp.: onderhouds-monteur en -technicus, meettechnicus, tekenaar-constructeur, laborant. Voor klank- en registratietechnici wordt bovendien muzikale aanleg vereist.
Waar de radio-omroep — evenals de televisie trouwens — „gedoemd" zijn om gedurende de eerste decennia te blijven groeien, ligt het voor de hand, dat er ook bij de Omroep in de nabije toekomst steeds meer vraag zal zijn naar goede vakmensen en met name naar technici met een opleiding in de Electronica.

Dr Ir K. DE BOER

van de

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken

Zonder enige overdrijving kan men zeggen, dat de electronica bezig is de wereld te veroveren. In één generatie is de radio van liefhebberij van en-

kelen uitgegroeid tot het machtigste communicatiemiddel, dat de mensheid ooi gekend heeft. De televisie verovert in snel tempo de haar toekomende plaats. Op alle terreinen van de samenleving wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van electronische hulpmiddelen. Als gevolg hiervan is over de gehele wereld een sterk groeiende vraag naar electronici te bespeuren. In dit licht bezien behoeft het geen betoog, dat de toekomstkansen voor hen, die een opleiding in de electronica genoten hebben zeer gunstig liggen.

De N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken heeft zich in de loop der jaren ontwikkeld tot één der leidende ondernemingen o.a. op het gebied van de electronica. De voortgaande verdieping en uitbreiding van de activiteiten der onderneming biedt aan hen, die vooruit willen en bereid zijn zich daarvoor in te spannen, ruimschoots gelegenheid zich te ontplooien overeenkomstig aanleg en belangstelling. De grote verscheidenheid in de gevoerde producten, veelal uit eigen onderzoek voortgekomen, benevens het internationale karakter van de onderneming vormen hiervoor de grondslag.

Uiteraard bestaat er een grote verscheidenheid in werkterreinen. Globaal gezien kan men deze werkterreinen verdelen in drie categorieën:

1. Het onderzoek naar nieuwe producten en toepassingen. Dit onderzoek kan van fundamentele aard zijn en draagt dan in het algemeen een uitgesproken wetenschappelijk karakter (researchlaboratorium); het kan ook gericht zijn op het realiseren van één bepaald product, waarbij dan vaak ook constructieve problemen naar voren komen (fabriekslaboratorium), of het zoeken naar nieuwe toepassingen, uitgaande van de bestaande kennis op een bepaald gebied (applicatielaboratorium). Het zwaartepunt bij dit soort werkzaamheden ligt op het inventieve karakter ervan.
2. De fabricage van producten en materialen. Hierbij is technische kennis noodzakelijk om een inzicht te kunnen krijgen in de problemen van de productie, maar de werkzaamheden dragen in hoofdzaak een organisatorisch karakter. Persoonlijkheid, critische instelling en sociaal inzicht zijn onmisbaar voor de goede bedrijfsleider.
3. Technisch-commerciële functies. Ook hier is een gedegen technische kennis en ervaring vereist, aangevuld met commerciële aanleg, algemene ontwikkeling en goede talenkennis. Voor hen, die de juiste instelling bezitten, ligt hier een aantrekkelijke werkkring als onderhandelaar enerzijds, als adviseur en wegbereider van nieuwe producten anderzijds.

In het bovenstaande is getracht in het kort een beeld te geven van de mogelijkheden voor de electronicus, geheel afgezien van de aard van de genoten opleiding. Wat dit laatste betreft, uiteraard is er verschil tussen de werkzaamheden van de radiotechnicus en de electronicus met een middelbare of academische opleiding. Voor beide eerstgenoemde categorieën bestaat de mogelijkheid de op school verworven kennis aan te vullen door middel van speciale cursussen. Hoewel dus de aard van de opleiding veelal het niveau bepaalt, waarop men begint, heeft leder het in de hand om naast de in de practijk opgedane ervaring ook de noodzakelijke theoretische grondslagen te leggen voor het bekleden van hogere functies. Daarbij is het goed te bedenken, dat bij het voortschrijden van de leeftijd de persoonlijke eigenschappen in toenemende mate doorslaggevend zullen zijn bij het al of niet kunnen dragen van de verantwoordelijkheid, die uit deze functies voortvloeit.

HET HOOFD VAN DE SECTIE WERVING van het Ministerie van Oorlog schrijft:

De Verbindingsdienst van het leger kan men het beste vergelijken met de PTT in de burger-maatschappij. Zoals de PTT in de burgermaatschappij, verzorgt de Verbindingsdienst de radiotelefoon en telegraafverbindingen in het leger.

Hiervoor wordt de modernste, maar daardoor vaak zeer gecompliceerde telecommunicatie-apparatuur gebruikt. Behalve controle en toezicht op deze kostbare apparatuur zijn, naast de bediening, ook onderhoud en reparatie noodzakelijk.

De Verbindingsdienst heeft dan ook de zorg voor de reparatie van alle electronische apparatuur, welke in het leger in gebruik is, ook voor radar- en vuurleiding-apparatuur.

De hiervoor benodigde monteurs ontvangen een lange en gespecialiseerde opleiding. De graad van vakbekwaamheid, die zij hebben, is naast bepaalde militaire eigenschappen, maatgevend voor de te bereiken rang.

Zo is het ook mogelijk, dat jongelui die reeds een electronische opleiding hebben genoten in de burgermaatschappij ,op grond van deze kennis direct worden aangenomen in een bepaalde rang.

Het spreekt vanzelf, dat hierbij tevens wordt nagegaan of belanghebbende de bij die rang behorende militaire eigenschappen bezit. Naast een scholing op de legerapparatuur zal dus ook een militaire vorming noodzakelijk zijn. Het bureau Vakbekwaamheid van de Afdeling Selectiezaken van het Ministerie van Oorlog bepaalt de toe te kennen rang, terwijl een psychotechnisch onderzoek uitmaakt of de vereiste militaire kwaliteiten aanwezig zijn. Teneinde een inzicht te geven in de bij een bepaald diploma toe te kennen rang volgen hier enkele voorbeelden:

Radiomonteur NRG: korporaal of korporaal der 1e klasse;
Radiotechnicus NRG: sergeant, serg. d. 1e klasse of serg.-majoor,
een en ander afhankelijk van het examenresultaat en de verkregen ervaring.

Ook als beroepsonderofficier bestaat de mogelijkheid om te worden opgeleid tot technisch opzichter, mits aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. Zoals gezegd vormt de graad van vakbekwaamheideen belangrijke factor bij het behalen van de rang. Het leger kent daarvoor de zogenaamde „Certificaten van militaire vakbekwaamheid" Door meer van deze certificaten te behalen in verschillende vakken, b.v. radiomonteur, radarmonteur, draaggolfmonteur etc. is promotie mogelijk tot sergeant 1 en sergeant-majoor. Voor de rang van adjudant-onderofficier dient men in het bezit te zijn van een bepaald meestercertificaat.

Gezien het feit dat men bij de Verbindingsdienst van het leger te maken krijgt met een grote verscheidenheid van de modernste electronische apparatuur, ligt er voor velen die zich in deze richting hebben bekwaamd zeer zeker een aantrekkelijke en afwisselende werkkring open,. met een behoorlijke bezoldiging en goede sociale voorzieningen.

Ir. J. SCHOEHUIZEN

Chef Instr. Electr. en Radio Afd. Koninklijke Luchtvaart Maatschappij

De Instrumenten Eelectrische en Radio Afd.I. (I.E.R.A.) is als een van de werkplaatsen van de K.L.M. onder meer belast met het onderhoud van alle radio- en electronische apparaten aan boord van de vliegtuigen. Deze apparaten worden door ons na revisie weer in bedrijfswaardige conditie afgeleverd.

Naast dit onderhoud is er ook een afdeling, die noodzakelijke wijzigingen en verbeteringen voorbereidt en deze als instructie aan de werkplaats uitgeeft.

In de werkplaats en bij de voorbereiding (T.V.O.) kan een jongeman met opleiding in de electronica een plaats vinden.

Er zijn hier werkzaam radio-technische instrumentmakers, radio-monteurs, radio-technici (in de test-afdeling), alsook M.T.S.-ers met electro-technische opleiding. Er zijn dus bij ons werkzaam mensen van divers niveau op electronisch gebied.

In verband met de snelle ontwikkeling van de electronische apparaten en de toename van het gebruik hiervan aan boord van vliegtuigen zal mogelijk nog enige uitbreiding te verwachten zijn.

In verband met de gecompliceerdheid

Vervolg op pag. 356

KLEUREN-TELEVISIE
VERLEDEN - HEDEN - TOEKOMST

door:

Lee de Forest

Radio en Televisie technici, geleerden en het grote publiek wijden vandaag de dag in Amerika geheel hun aandacht aan de kleurentelevisie. Wanneer kunnen we die zien, Krijgen wij deze in onze huizen? Hoe goed en betrouwbaar zal kleuren -T.V. blijken te zijn en tegen welke prijs of in welke orde van grootte zullen de kosten zijn waarvoor een kleuren ontvanger aan de markt komt.

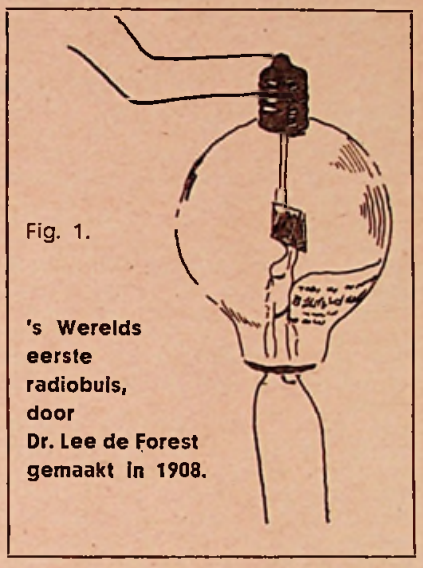
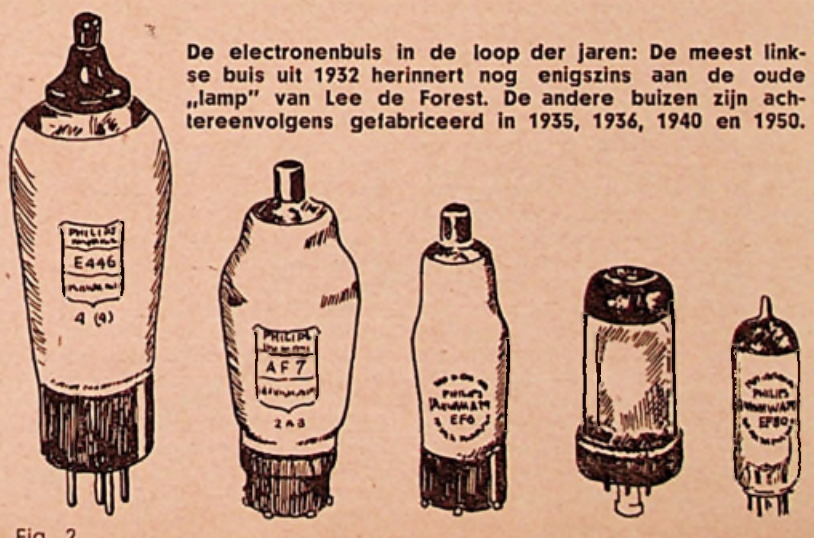


Fig. 1.

's Werelds eerste radiobuis, door Dr. Lee de Forest gemaakt in 1908.

Bijna 50 jaar geleden is het, dat Dr. LEE DE FOREST de eerste electronenbuis fabriceerde. Iedereen weet, welke enorme betekenis dit heeft gehad voor de electrotechniek.
De eerste „radiolamp" kreeg heel wat „nakomelingen", niet alleen in aantal, maar ook in soort. Zij werden steeds geperfectioneerder, ja, geraffineerder geconstrueerd. Aan het eerste proefmodel van Lee de de Forest (zie tekening) is heel goed te zien, dat hij bij zijn constructie is uitgegaan van de gewone gloeilamp.
Later kreeg de electronenbuis veel meer toepassingen; wij denken bv. aan electronische rekenmachines, controle-apparatuur, afstand-bedienings- en automatische regelorganen op allerlei gebied. Toch is de oorspronkelijke functie van de buis nog wel de meest voorkomende. Behalve voor Radio, Draadnet, Televisie, Radar worden millioenen buizen gebezigd bij Telefoon, (pijploze orgels) — in Amerika alleen al 30.000! — en natuurlijk de geluidsversterkers, waar men tegenwoordig niet meer buiten kan.
De ontwikkeling van de electronenbuis is wat de grootte betreft, als het ware omgekeerd evenredig met zijn prestatie.
Wij zijn verheugd onze lezers nevenstaande interessante bijdrage te kunnen aanbieden van de beroemde uitvinder LEE DE FOREST, een studie, die hij ook liet opnemen in het tijdschrift „RADIO ELECTRONICS". Redactie

Kleurentelevisie van heden is het resultaat van vele jaren denkwerk, van moeizaam doorzetten en duizenden uren practisch testen. De Britse T.V. pionier en uitvinder John Logie Baird verrichtte waardevolle experimenten. Hij kwam voor den dag met verschillende betekenisvolle ideeën om zijn „kale" televisiebeelden van natuurlijke kleuren te voorzien. Sindsdien heeft vrijwel iedere televisievorser ná Biard de een of andere methode of uitvoering bedacht om natuurlijke kleuren in het bestaande zwart-wit beeld te mengen.
Om dit in feite te kunnen bereiken, moet worden uitgegaan van de televisie-opneem-camera. De meest eenvoudige methode hierbij is natuurlijk het toepassen van drie camera's, precies zoals dit wordt gedaan in het huidige zwart-wit systeem, dat in de R.C.A. orthicon-camera is uitgewerkt. De meeste onderzoekers stelden zich tevreden met de verbazingwekkend betrouwbare kwaliteiten der orthicon, waarvan er drie werden gericht op het kleurenbeeld, dat moest worden uitgezonden: hetzij dat dit bestond uit een close-up, een levend wezen, dan wel een vergezicht of een technicolor-film.
Elke camera is gesynchroniseerd met de televisie-zender, elke camera ziet het onderwerp via een van de drie primaire-kleurenfilters rood, groen en blauw, waarbij dan in de practijk de juiste kleurendiepte wordt gevonden,



De electronenbuis in de loop der jaren: De meest linkse buis uit 1932 herinnert nog enigszins aan de oude „lamp" van Lee de Forest. De andere buizen zijn achtereenvolgens gefabriceerd in 1935, 1936, 1940 en 1950.

Fig. 2

die vrijwel hetzelfde kleureneffect of tint geeft bij de uiteindelijke projectie op beeldbuis of scherm. De drie gekleurde beelden worden door een kleurenscheidende lens in drie aparte beelden gescheiden, elk in zijn eigen kleur, waarna elk beeld wordt geprojecteerd op de lens van de eigen orthicon. Zodoende wordt ieder kleurenbeeld omgezet in een electronenbeeld. De drie electronenbeelden worden gelijktijdig door de cathodestraal van elke opneemcamera afgetast. De gecombineerde electronenoutput, nu in de vorm van electrische hoog-frequent energie, moduleert (op een sub-draaggolf-frequentie) een normale televisie draaggolf, uitgezonden door een zendantenne. Wanneer de kleurenfilters van de orthicon zouden worden verwijderd, dan zouden deze het zelfde kleurenbeeld zien en omzetten, waarbij het resultaat gelijk zou zijn aan dat van drie gelijke camerabeelden in zwart en wit, alles in een perfecte synchronisatie.

Het oude C.B.S. systeem maakte slechts van één camera gebruik, waarvoor een sneldraaiende driekleurige schijf was gemonteerd. De kleur-segmenten zonden alleen die beeld-elementen door, die van de zelfde kleur waren als de kleur van het segment, dat op een gegeven moment voor stond.

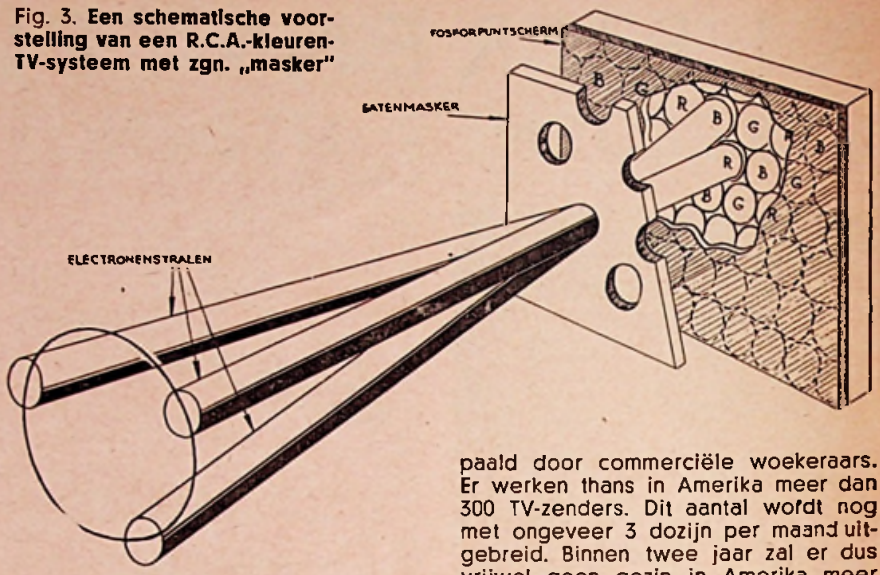
Een zelfde opstelling met een driekleuren schijf bevond zich voor de beeldbuis bij de ontvanger. Door nu beide roterende schijven te synchroniseren verkreeg men bij het beschouwen van de beeldbuis en getrouwe kleurencopie van het door de camera opgenomen onderwerp.

De practische grenzen, verbonden aan de afmetingen van de schijf vóór de beeldbuis, beinvloedden de maat van deze buizen dermate nadelig, dat de kijkers, inmiddels gewend aan zwart-wit beelden van 15" of groter, hier over alles behalve tevreden waren. Daarbij kwam nog, dat de grote snel draaiende schijf belangrijke nadelen had, afgezien van het feit, dat het C.B.S. kleurensysteem speciale frequentie-standaarden had, die niet gebruikelijk waren bij andere systemen. Bij het afdanken van deze roterende schijven-TV en de snelle ontwikkeling van grote beeldbuizen (eerst: 10 bij 12 inch, na de oorlog al spoedig tot de huidige maten van 21 inch en zelfs van 27 bij 30 inch) werd het doel van meer dan 100 uitvinders en technici in een half dozijn Amerikaanse laboratoria gecoördineerd in het huidige N.T.S.C., het Amerikaanse Nationale Comité voor TV-systemen *).

Dit comité bepaalde vele kleuren-TV-standaarden, zoals het gebruiken van de 6 Mc/s band, die door de Federal Communications Commission voor de zwart-wit beeld-overdracht werd gesuggereerd, de voorgeschreven synchronisatie-golf vormen, het aantal toegestane horizontale lijnen per

*) Zie ook: PE nr. 8 1953.

Fig. 3. **Een schematische voorstelling van een R.C.A.-kleuren-TV-systeem met zgn. „masker"**



beeld, de verhouding van lengte en breedte in het beeld, de intensiteit en duur van het „blanking"-signaal, de puls-frequentie voor synchronisatie van zender en ontvanger, enz.

Een dergelijke samenwerking was tot nu toe nog nimmer getoond, alhoewel een vroeger optredend comité reeds een afschaduwing hiervan had vooruit geworpen. Dit comité had aan de F.C.C. aanbevelingen gedaan, inzake zwart-wit normen, die tenslotte resulteerden in de hedendaagse zeer practische en beproefde zwartwit-standaarden, zoals deze thans overal in de U.S.A. worden toegepast.

Het resultaat van hun vooruitziende blik wordt momenteel door meer dan 27 millioen geplaatste TV-ontvangers bewezen: duizenden zogenaamde artisten, die voorheen totaal onbekend waren, vinden thans een zeer winstgevend bestaan in het realistisch weergeven van griezelstukken, die vol slechte manieren, angst en terreur, niet nalaten grote indruk te maken op de hiervoor ontvankelijke jonge generatie; de opleving van lang vergeten Wild West moord- en rooffilms met daarbij een enorme hoeveelheid show en poppenkast — alles ten dienste van de reclame — vormen momenteel de geschiedenis van een moderne „beschaving".

De wetenschappelijke en technische arbeid en hun standaarden moeten blijkbaar worden aangepast aan de onmacht en het gebrek aan morele verantwoordelijkheid van een groep gemakkelijke producers en reclame-agenten, die met hun grove Godslastering bij het adverteren van hun bier, cigaretten, laxeermiddelen en cosmetische artikelen millioenen dollars verdienen voor een paar honderd firma's, doch die alleen maar ongeduldige afschuw verwekken bij millioenen.

Televisie is een grootse en machtige uitvinding, waaraan de wetenschap gedurende tientallen jaren gestaag heeft gewerkt. De waardigheid van zijn toekomst moet echter niet worden bepaald door commerciële woekeraars. Er werken thans in Amerika meer dan 300 TV-zenders. Dit aantal wordt nog met ongeveer 3 dozijn per maand uitgebreid. Binnen twee jaar zal er dus vrijwel geen gezin in Amerika meer wonen, dat niet binnen het bereik van tenminste één TV-station valt. Deze grote toename, die volgt op de „stop" van de F.C.C. overtreft verre de verwachtingen van zelfs de meest enthousiaste TV-voorstander in de U.S.A.

Ongetwijfeld dankt men de tegenwoordige kwaliteit van de kleuren-TV aan het vastberaden en lang volgehouden researchwerk van de technici der Radio Corporation of America, alwaar aan dit project gewerkt werd door de R.C.A. laboratoria in Camden en Princeton.

Aangespoord door de activiteit van de president van R.C.A., generaal David Sarnoff, is de intrede van een bruikbaar kleuren-TV-systeem met enkele jaren vervroegd, zodat men tegenwoordig dagelijks demonstraties van life-uitzendingen of kleurenfilms kan zien in New York, terwijl men deze op korte termijn kan verwachten in Hollywood, Washington en elders.

Om deze snelle vordering mogelijk te maken, was het noodzakelijk, dat de technische leiders van de televisie-industrie in Amerika het eens werden over een reeks van nationale standaarden, waardoor veel langs elkaar heen werken in de gehele industrie werd voorkomen. In het voorjaar van 1953 werden de voorheen aangenomen standaarden op diverse punten gewijzigd en verbeterd. Patenten werden vrijmoedig uitgewisseld, waardoor de verschillende technische leiders nu in harmonie kunnen werken aan het gezamenlijke doel, n.l. het zo spoedig mogelijk brengen van een kleuren-TV-ontvanger, volgens N.T.S.C.-standaarden gebouwd, voor de laagst mogelijke prijs.

Op het ogenblik bevinden zich drie kleurenbeeldbuistypen in een vergevorderd laboratorium-stadium. Het is de driepunts RCA-beeldbuis, die met een geperforeerd voorscherm en 3 electrische kanonnen is uitgerust; vervolgens de horizontale strip- (of draad-) buis, de z.g. Lawrence buis en

slotte de CBS-Hytron buis, die wij later nog zullen bespreken.
De drie electronenkanonnen van de RCA-buis bevinden zich in een nikkelen cylinder, die onder een kleine hoek convergeert, waardoor de drie dunne kathodestralen op het vlak van een geperforeerde plaat vallen. Magnetische afbuiging (een bekend begrip voor hen, die met het orthodoxe zwart-wit enkelvoudige kanon bekend zijn) zorgt ervoor, dat de drie stralen horizontaal en verticaal door de geperforeerde maskerplaat worden geleid.
De drie stralen worden op een dusdanige wijze gecontroleerd in tijd en sterkte door de rood-, groen- en blauw-signalen, die van de zender komen, dat elke straal of combinatie van 2 of 3 stralen tegelijk door één enkel gaatje in de geperforeerde maskerplaat gaat.
Hierdoor ziet de kijker voor de ontvanger een getrouwe kleurenweergave, omdat de intensiteit van de drie primaire kleurenpunten varieert in dezelfde mate als drie kleuren, opgenomen door de drie nauwverbonden camera's bij de zender. De combinatie van de drie primaire kleuren levert een reproductie van alle kleurtinten en graden in de juiste sterkteverhouding.
Het oorspronkelijke idee van een geperforeerde maskerplaat, aangebracht voor een doorzichtige plaat, waarop een groot aantal driekleurige fosforstippen symmetrisch zijn aangebracht, staat op naam van de TV-technicus A. Levering en dr Alfred Goldsmith.
Tegenwoordig ziet men deze toepassing (waarbij dan — al naar gelang de noodzaak — drie of één electronenkanon wordt gebruikt) als de meest gunstige en bruikbare voor het uitvoeren van vele min of meer practische ideeën.
De zogenaamde „Lawrence-kleurenbuis" maakt gebruik van een plat beeldscherm, waarop een serie fijne driekleuren strepen bij voorkeur horizontaal zijn aangebacht.
Achter deze „beeldplaat" bevindt zich evenwijdig een scherm, bestaande uit fijne metaaldraadjes (het zgn. „deflecting grid"). Eén op de drie is met een gemeenschappelijke pool verbonden. Deze drie polen zijn weer afzonderlijk verbonden met een hoogspanningsbron, die wordt gecontroleerd door het inkomende kleurensignaal, zodat een serie draden de horizontaal gerichte electronenstraal dusdanig afbuigt en verdeelt, dat deze op de gewenste kleurenstreep (rood, groen of blauw) terecht komt. De overigens als zwart-wit optredende electronenstraal wordt dus in de juiste kleurverdeling op het beeldscherm gezien.
Naarmate de kathodestraal een hogere spanning heeft aan de controleroosterdraden, vereist „high velocity" de snelle controle van de straal dienovereenkomstig hoge spanningen. Dit kan een groot nadeel betekenen. Overigens betekent het draadrooster een belangrijk verlies voor de kathodestraal, die vanzelfsprekend resulteert in een minder grote brilliance van het beeld. Ook is het nodig voor de kleurenmodulatie van de straal een hoge frequentie toe te passen in verband met een noodzakelijke detailtekening van het beeld. Dit is weer een bezwaar, gezien de hoge spanningen, die bij de straalbrekingsdraden moeten worden gebruikt.

De meest recente beeldbuis voor kleuren is ontwikkeld door de C.B.S.-Hytron laboratoria. Deze verschilt in zoverre van de reeds beschreven R.C.A.-uitvoering, dat de drie kleurenpunten direct op de achterzijde van de beeldbuis worden aangebracht, inplaats van de vlakke glasplaat, waarop het drie-kleuren-stippen „stramien" aanwezig is. Een geperforeerde schermplaat (of schaduw-masker) is ook hier aanwezig, doch dit is in de lijn van het beeldscherm van de buis gebogen en op de juiste afstand stevig achter het beeldscherm bevestigd. Ook hier wordt van drie electronenkanonnen gebruik gemaakt.

Deze opstelling weegt veel minder dan de twee vlakke platen en het hierbij benodigde zware metalen frame en de scherm-spanner in de RCA-buis. Het luchtledig maken is bovendien eenvoudiger, terwijl de prijs veel lager zou liggen. Bovendien zouden de gebogen vlakken van de Colortron-buis niet gebonden zijn aan 'n bepaald formaat, hetgeen bij de twee vlakke platen in de RCA-buis wel het geval is. De anodespanning is voor beide buizen gelijk, n.l. 20 kV. Beide schermen zijn van een aluminium laagje voorzien. De CBS-ontvanger bevat 40 buizen, waarvan 2 gelijkrichtlampen. C.B.S. maakt gebruik van N.T.S.C.-signaalstandaarden. Het onlangs door die maatschappij gedemonstreerde kleurensysteem heeft één enkele orthicon opneemcamera (in plaats van drie met kleurenscheidende lens, zoals R.C.A. deze toepast). Hierbij wordt het oude kleursegmentenwiel weer gebruikt, dat veel lijkt op dat van het originele C.B.S.-kleurensysteem. Openbare demonstraties met dit systeem toonden een goede belofte voor de toekomst, ofschoon het tot op heden naar verhouding weinig indruk maakte ten opzichte van de werking van andere apparaten. De nimmer versagende dr Peter Goldmark zal echter volkomen in staat blijken de ng resterende problemen op te lossen.
Het huidige N.T.S.C. kleuren-signaal bestaat uit een breed-band „helderheids"signaal, dat volgens de door F.C.C. goedgekeurde standaarden voor zwart-wit-TV wordt uitgezonden. Hieraan is dan nog een smalband subdraaggolf voor kleuren toegevoegd, met een video-frequentie van 3,58 Mc. De combinatie van deze twee draaggolven, een kleuren-draaggolf met een hoge frequentie in verhouding tot de horizontale lijnfrequentie zorgt ervoor dat het beeld van de subdraaggolf in feite onzichtbaar is bij ontvangst met een zwart-wit TV-ontvanger, zodat het kleurensignaal kan worden ontvangen door de zwart-wit toestellen, zonder dat deze daarvan hinder ondervinden. Een vernuftige oplossing dus! Zodoende resulteren de nieuwe kleurenstandaarden in een volkomen aanpassing, hetgeen voor een succesvolle groei van de kleuren-televisie een absolute noodzaak is.
De kleuren subdraaggolf zijbanden lopen 1 Mc boven en 0.4 beneden de kleuren subcarrier frequentie uit, gemeten ten opzichte van een 6 dB punt. De bekende standaard horizontale synchronisatie-impuls wordt gevolgd door een impuls van 3,58 Mc, die wordt gegeven gedurende de „achteruitgang" van de horizontale blanking periode.
Deze impuls van uiterst korte duur wordt in het standaard kleurensysteem toegepast om het oscillator-systeem van de ontvanger af te sluiten.
Bij zwart-wit ontvangst wordt dit impuls-signaal weggelaten. Bij een impuls van 8 perioden zal de duur 2,2 micro-seconden bedragen. De kleuren sub-draaggolffrequentie is zodanig ge-

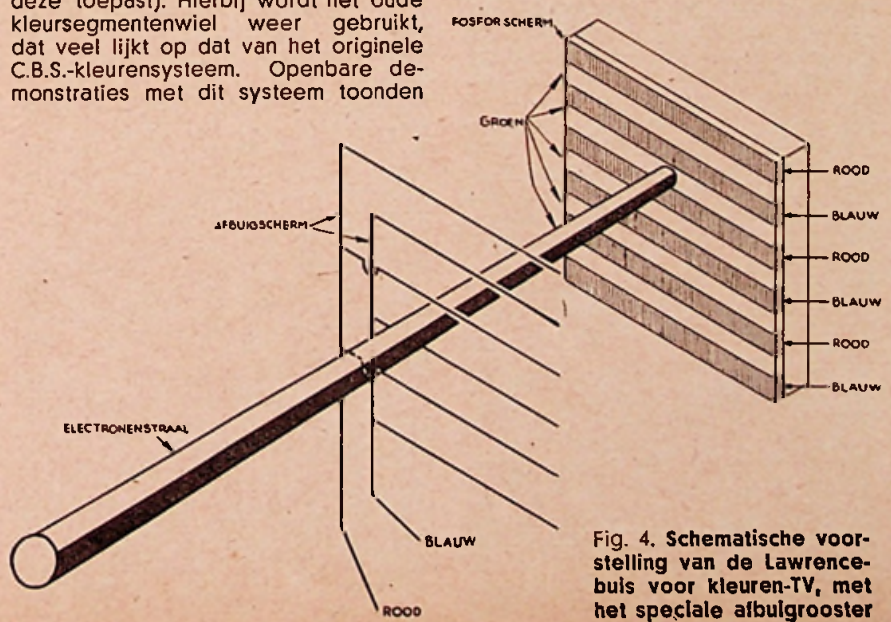


Fig. 4. **Schematische voorstelling van de Lawrence-buis voor kleuren-TV, met het speciale afbuigrooster**

kozen, dat deze een oneven veelvoud van de helft der horizontale afbuigfrequentie uitmaakt. Daarom dienen de unit, die het 3,58 Mc signaal opwekt en de synchronisatie-generator gezamenlijk te worden afgesloten.
De verschillende types van TV-kleurensystemen moeten alle voldoen aan de huidige N.T.S.C.-standaarden, doch wat de ontvangers betreft, is een grote verscheidenheid in ontwerpen van beeldbuizen, met inbegrip van het kleurenscherm (punt- of strepen-type) toegestaan. Een groot aantal onderzoekers is nog steeds bezig met het zoeken naar betere resultaten, waarbij grote aandacht wordt besteed aan de mogelijkheid om veel grotere beeldbuizen dan het huidge RCA schermtype (± 15 inch) toe te passen.
Een enorme onderzoekingsarbeid is reeds verricht aan de samenstelling van de meest efficiente fosfors voor rood, groen en blauw, die tenslotte resulteerde in de volgende composities: Rood: zink fosfaat; magnesium.
Groen: zink silicaat; magnesium.
Blauw: zink-sulfide; zilver en calciummagnesium silicaat; titanium.
De relatieve helderheid van deze drie fosfors is resp. 25.3, 100 en 26.6, waarbij groen als indexcijfer (100) is aangenomen. Ongetwijfeld zullen verdere onderzoekingen in nog grotere kleuren-efficiency tot uitdrukking komen. De scheikundigen zitten op dit terrein niet stil.
Storingen in het kleurenbeeld, veroorzaakt door bronnen van buitenaf, zijn in de praktijk niet groter dan bij een zwart-wit ontvanger, ofschoon de tegenwoordige kleuren-ontvanger een 30—50 buizen bevat van een groot aantal verschillende typen.
Onderhoud en service aan deze kleurenontvangers is uiteraard een meer gecompliceerd en moeilijker werk dan voor een zwart-wit ontvanger. *)
Wat het geluid in kleuren-TV betreft is er niets nieuws onder de zon. De orginele geluidsontvanger is gehandhaafd, evenals het frequentiegebied, dat voor geluid is gereserveerd en dat gelijk is aan dat, gebruikt voor de huidige standaard zwart-wit zenders en ontvangers. Het is te hopen, dat de bouw van grotere TV-kleurenontvangers ook zal resulteren in meer aandacht voor het geluidsgedeelte door b.v. het aanbrengen van 2 of 3 goede luidsprekers in één console, het invoeren van klank-kleur-controle, enz. enz.
Een verbeterd beeld moet gelijke tred houden met een betere acoustische weergave-mogelijkheid.

*) Een goede service-technicus zal een langdurige en zorgvuldige opleiding moeten hebben. Een gewone beunhaas „buizenvervanger" zal er nimmer in slagen zijn sporen op dit terrein te verdienen of tot tevredenheid van de klant te werken. De kennis van bouwschema's alsmede een ruime algemene ontwikkeling op het terrein van de kleuren-TV zullen vereisten zijn in de toekomst. — Red.

De kosten voor een kleuren TV-ontvanger worden in Amerika geschat tussen $ 800 en 1400 te liggen. Deze prijzen zullen ongetwijfeld naar beneden gaan, wanneer men met massaproductie zal kunnen beginnen. Het is evenwel duidelijk, dat een kleurenontvanger naar verhouding steeds duur zal blijven, zelfs wanneer de beeldbuizen niet groot zullen worden uitgevoerd, b.v. 21 bij 27 of 30". Voorts zal een belangrijke factor zijn de kwaliteit van de gebrachte kleurenprogramma's. Kleurenreclame zal natuurlijk veel attractiever zijn dan de saaie vertoning in zwart-wit van bierflessen en cigaretten, zoals men die tegenwoordig in Amerika voorgeschoteld krijgt.
Om daarentegen de aanschaffingskosten van een kleurenontvanger plus de daaruit voortvloeiende kosten aantrekkelijk te maken, moet men de kijkers een programma van prima kwaliteit kunnen offreren met een minimum aan reclame.
Wij hopen, dat kleuren-TV niet alleen zal bestaan uit reclames voor zeep en bier. De nieuwe programma-samensteller zal voor veel problemen komen te staan, maar aan de andere kant zal hij kunnen beschikken over een uitmuntend middel om het publiek degeneratief of opvoedend te benaderen. Wat presenteert de toekomst van de kleuren-TV ons? Dit is een buitengewoon uitdagend en problematisch punt, dat niet zal nalaten op onze verbeeldingskracht invloed uit te oefenen. Waarom b.v. moet kleuren-TV worden ondergebracht in een luchtledige ruimte? Waarom zou men geen steeds wisselende lichtbundel gebruiken in plaats van een kathodestraal? Stel dat men een brillante gasbuis gaat toepassen, die millioenen malen per seconde wordt gemoduleerd, gericht door kleine holle spiegels, die in een spiraalvorm op een kleine, lichte, snel draaiende cylinder of plaat zijn bevestigd, die de lichtstraal op een groot scherm gooit, van links naar rechts en van boven naar beneden. Het mechanisme kan dan klein zijn en geruisloos werken.
Dit is een van de oude neon-licht televisie ideeën van C. Francis Jenkins, John Baird en Mihaly. Maar het kan weer tot leven worden gebracht en verfijnd, vooropgesteld, dat men in staat zal blijken de gasbuis te construeren, die een voldoende brillance heeft zonder hinder te hebben van traagheid, naijlen of blokkeren. Een gasbuis, waarvan de licht-output zes millioen maal per seconde kan worden gemoduleerd.
Of laat de chemici, die steeds nieuwe synthesen zoeken een nieuwe lichtmodulerende vloeistofcel creëren (zoiets als de Kerr cel). Nog beter zou zijn een nieuw licht-brekend kristal, dat een erdoor gezonden lichtstraal afbuig in het rhythme van het ontvangen gemoduleerde TV-signaal. Deze straal zou dan achtereenvolgens over het beeldscherm moeten worden verdeeld op de hierboven omschreven wijze, me behulp van spiegels, waarbij het dan allereerst een of meer instellenzen zou moeten passeren.
Laten wij ons voorstellen, dat wij in de lichtbundel een kleurencel aanbrengen, waarvan de kameleonachtige substantie de kleurschakering tegelijkertijd regelt van rood naar groen en blauw, al naar gelang de aard van het binnenkomende kleurensignaal, dat wisselt van spanning of frequentenie. Een mooi probleem voor onze scheikundigen! Wanneer men over deze traagheidsloze spanningsreactiecellen zou kunnen beschikken, dan zou het voor de TV-technici niet moeilijk zijn de kwetsbare, onpractische vacuumbeeldbuizen te vervangen door een eenvoudige „dorsmachine". Laten wij hopen, dat men spoedig zover zal komen.

ELECTRONICA IN DE TIJDMETING

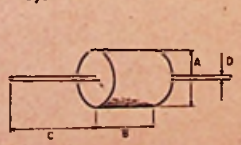
De vereniging van klokken- en horloge fabrikanten in Frankrijk heeft onlangs van zich doen spreken. Op haar laatste algemene vergadering te Besançon heeft zij een aantal moeilijkheden besproken, waarbij de electronica in de chronometrie zou kunnen worden toegepast, o.a. bij:
een tijdregistreerapparaat, dat met een kathodestraalbuis werkt en tot op een 0,001 microseconde nauwkeurig is;
een klok, die werkt met een stemvork voor 1000 c/s.
een chronometer met een electronische teller, nauwkeurig tot op een microseconde;
een apparaat voor het bepalen van harmonischen;
het onderzoeken van magneetstaalsoorten;
electronische afregeling (het zgn. „repasseren") van uurwerken;
tijdspreidings-apparaat;
voorbereidingen tot versterkerapparatuur voor klokkeninstallaties.

☆

KLEINER DAN EEN STUIVER

Voor draagbare apparatuur vervaardigt Telefunken een serie kwarts kristallen, getypeerd „QLK". De houder bestaat uit twee keramische delen, waarvan er één als potje, het andere als deksel is uitgevoerd. Twee draden dienen als verbindingen. In de „pot" ligt een losse electrode, dan een kwartsplaatje, weer een electrode en een drukveertje. De huisjes worden na montage dichtgesoldeerd.
Afmetingen en frequentiebereiken:

	A Ø mm	B mm	C mm	D mm	Freq. bereik MHz
QL16K	20	10	40	1	1—6
QL11K	14,5	7,5	40	0,8	5—15
QL9K	12,5	7,5	40	0,8	12—85
QL5K	8,5	7.5	40	0.8	10—15 (filter)



(Funk-Technik)

NIEUWE SOORTEN BAMAFOONBAND

H. F. PIT

Er zou wel iets mis moeten zijn met Vrouwe Techniek, als zij eens tevreden de handen in de schoot zou leggen en haar ingenieuze activiteit als gedaan zou beschouwen. Niet dat wij deze ontembare drang tot vervolmaking altijd zo van naar bewonderen. Ze verliest de doeleinden wel eens uit het oog. Maar dat ligt dan aan haar meester, de mens!

Ook de geluidstechniek dient niet altijd tot 's mensen heil. Onze huiskamers lijden meest aan een teveel van geluiden van een vaak afstompende kwaliteit. Hoeveel schoonheid en goede ontspanning ontgaan ons hierdoor. Zouden we het niet eens proberen met: minder en beter? Selectiviteit is een goede zaak, niet alleen als het gaat om twee gelijktijdige geluidsbronnen te scheiden. Selecteren kunnen we ook het goede van het slechte, het persoonlijke van het onpersoonlijke. Minder en beter. Hoe staat het daarmee bij de bamafoon (bandmagnetofoon)? Dat „minder" valt vaak niet mee: het ligt zo voor de hand, die rollen die maar niet slijten willen, dag in dag uit weer op de molen te zetten, tot je er draalerig van wordt! Dat „beter" ligt echter meer in de lijn van de verlangens en de mogelijkheden.

Er zijn heel wat manieren waarop men zijn bamafoon kan verbeteren. Maar uiteindelijk stuit men op de grenzen, door de beschikbare materialen en onderdelen gesteld. In het bijzonder door de band. Want daar hangt het tenslotte van af, welke frequentiekarakteristiek we kunnen bereiken bij een zekere snelheid en een bepaalde kop, welke span (dynamiek) we halen en hoe ver we de ruis en de disproportie (vervorming) kunnen verlagen. Nu is de geschiedenis van het tegenwoordige opneemmateriaal nog maar kort, zodat het ons niet verbaast, ondanks de reeds hoge kwaliteit zo nu en dan over nieuwe verbeteringen te horen.

Bij de „gelaagde" band (magnetische emulsie op neutrale basis) kunnen we in twee opzichten verbeteringen verwachten: in de basis en in de emulsie. Het basismateriaal lijkt mischien onbelangrijk, maar het is dat allerminst. Daar immers hangt de levensduur van af! De magnetische laag is practisch onverslijtbaar, op een goede bamafoon kan één band millioenen malen opgenomen en weergegeven worden.

Maar als door diverse invloeden (vocht, droogte, warmte) na enige tijd het papier of de plastic slap of broos gaan worden, is het met de band gedaan! Voor goede muziekkwaliteit kunnen we de papierband wel buiten beschouwing laten, vanwege de inhaerente ongelijkmatigheid in dikte en dus: ruis.

Als plastic gebruiken de meeste duitse fabrieken polyvinylchloride (weinig hygroscopisch, maar met een lage verwekingstemperatuur); Agfa, en vrijwel alle anderen, de Amerikanen inclusief, gebruiken cellulose-acetaat.

In vele opzichten (sterkte, rek, gevoeligheid voor warmte en vocht b.v.) zijn deze stoffen nog niet ideaal. En op een langere levensduur dan 30 à 50 jaar durft men nog niet hopen.

Nu is bij de Amerikaanse DuPont, die zich voor de dames al zo verdienstelijk heeft gemaakt, de laatste jaren een nieuwe stof ontwikkeld onder de naam „Mylar" (voor de chemici onder ons: een polyester), die in vele opzichten gunstiger is als basis voor bamafoonband. Tot voor kort overtrof de vraag naar deze Mylar de productiecapaciteit van DuPont dan ook verre, maar thans wordt de Mylarband door verschillende Amerikaanse fabrikanten normaal in de handel gebracht, zij het tegen een prijs die drie maal hoger ligt dan we gewend waren.

Hier enkele gegevens van de Mylarband. Vergeleken met cellulose-acetaat is Mylar 2 maal sterker bij continue trekbelasting, 6 maal sterker bij scheuren en 15 maal sterker bij stootbelasting (veel voorkomend, bij in- en uitschakelen van het bandtransport). Het is 30 maal minder hygroscopisch: acetaat neemt tot 9 pCt vocht uit de omgeving op, Mylar 0,3 pCt.; het eerste wordt daarbij 1 pCt langer, het tweede slechts 0,07 pCt. Wat de invloed van warmte betreft: polyvinyl-chloride begint reeds bij 50° C zacht te worden, acetaat bij 70—100° C en Mylar bij.... 240° C. Door het ontbreken van vluchtige stoffen is Mylar niet behept met de onaangename eigenschap, dat een langdurige droge warmte het materiaal bros maakt. De te verwachten levensduur is dus ongetwijfeld zeer hoog.

Voorts is het dank zij de grote sterkte zonder bezwaar mogelijk, de dikte van de bandbasis van 38 micron te verlagen tot 25, waardoor eenzelfde spoel de helft meer band kan bevatten. Dit laatste presteert overigens de duitse BASF (LGS) met haar „Luvitherm"-basis (PVC) eveneens: de sterkte hiervan is nog zeer behoorlijk. Maar Mylar heeft één nadeel, dat in bepaalde gevallen zwaar kan wegen: de hoge rek, een eigenschap waar ook de duitse PVC niet vrij van is. Vóór breuk optreedt, kan de blijvende rek bij Mylar tot 150 pCt oplopen. Bij snel en krachtig starten, remmen en overspoelen (professionele apparaten) kan dat bezwaren opleveren. Het is ook nóóit goed, zucht Vrouwe Techniek....

Nieuws in de magnetische emulsie biedt de Minnesota Mining & Manufacturing Co. met haar „Scotch" High Output Tape 120 A. De Scotch-standaardband 111A geniet reeds lang een goede naam, maar is pas sedert kort ook in Nederland verkrijgbaar. De nieuwe 120A nu overtreft de andere banden gemiddeld 6 dB in output, geeft dus een dubbele spanning in de weergeefkop. Een zeer aantrekkelijke eigenschap! Hierdoor immers behoeft de versterker, die behalve het signaal ook de ruis van de eerste buizen en weerstanden pleegt te vermenigvuldigen, minder te versterken, zodat de signaal-ruisverhouding en de bereikbare span 6 dB groter worden.

Eveneens goed nieuws is het verschijnen van de amerikaanse „Master" band op de nederlandse markt, tegen een prijs, tot nog toe ongekend voor een dergelijke kwaliteit.

Teneinde de kopers enig houvast te geven bij hun keuze, hebben wij metingen uitgevoerd aan verscheidene banden, die momenteel in de handel zijn. Het zal echter goed zijn, eerst nog een kleine recapitulatie van de theorie te geven, zoals deze vorig jaar in de artikelenserie „Magnetisch geluid" besproken is.

De gevoeligheid van een band wordt bepaald door de magnetische eigenschappen, zoals deze grafisch tot uitdrukking komen in de zg. max. B-H-kromme of hysteresiskromme (zie [illegible] Juli '53, fig. 5).

Het stuk „ac" was de remanentie, „ad" de coërcitiefkracht (CK).

De magnetogramsterkte wordt voor de lage en middentonen bepaald door de remanentie, voor de hoge tonen door de CK (t.g.v. de zelfontmagnetisatie).

De verhouding:

$$R = \frac{CK}{\text{remanentie}}$$

is kenmerkend voor de frequentiekarakteristiek. Wenst men een gevoeliger band met behoud van de frequentiekarakteristiek, dan dienen CK en de remanentie in gelijke mate verhoogd, zodanig dat R gelijk blijft. Vooral een langzaam lopende band vraagt een hoge R, terwille van de hoge tonen.

Een tweede manier om de gevoeligheid te verhogen is een vergroting van de emulsiedikte, maar dat geeft alleen een verbetering voor het lage gebied. De hoge tonen dringen namelijk niet zo diep in de laag door, dat een verdikking zin zou hebben.

Een hoge CK is dus gunstig voor de hoge tonen. Maar tevens gunstig voor het behoud van het magnetogram ondanks uitwendige magnetische velden, want de weerstand tegen ontmagnetisatie is hoog. Wat dus betekent, dat banden met hoge CK moeilijker te wissen zijn.

Ook de bijstroom heeft invloed op de frequentiekarakteristiek: zie fig. 14 in het Augustusnummer van [illegible] (1953). Afhankelijk van de bijstroom variëren

de output en de disproportie dusdanig, dat pas het tweede vervormingsminimum bruikbaar is (althans in de meest voorkomende gevallen). Fig. 14 geeft daar voor de bijstroom ong. 6. Bij toenemende bijstroom daalt de output, vooral van de hoge frequenties. Dit effect zou men kunnen toeschrijven aan een uitwissen door de eigen bijstroom, waarbij uiteraard de hoge tonen het eerst in aanmerking komen. Bij hogere CK treedt dit wiseffect minder op, vandaar dat b.v. de Agfa-FS-band ook bij hogere bijstroom voortreffelijk blijft in de hoge tonen; de lage komen daar echter wel tekort, zie verderop.

Het zal velen opgevallen zijn, dat over de diverse banden vaak zo verschillend wordt geoordeeld. Nu ligt dat zeer voor de hand, omdat het vrijwel ondoenlijk is over magnetofoonband gegevens te verstrekken, waar iedereen ook wat aan héét. Zo'n simpel bandje is in dit opzicht heel wat gecompliceerder dan de meest ingewikkelde radiobuis! Over een buis kun je vaststaande feiten uitdrukken in getallen, die iedereen zelf kan verifiëren met de benodigde meetinstrumenten. Bij magnetofoonband is zoiets heel moeilijk, omdat zijn prestaties afhankelijk zijn van een respectabel aantal factoren: de koppen, de versterker, de snelheid, de bijstroom etc. Vergelijkende metingen op één bepaalde bamafoon bieden minder moeilijkheden en hebben meer zin. Maar zelfs de onderlinge vergelijking der banden valt op een andere bamafoon nog wel eens iets anders uit. In hoofdlijnen geeft zo'n vergelijking echter wel een resultaat waar men op af kan gaan.

Extra complicatie geeft de omstandigheid, dat het aantal relevante eigenschappen zo groot is, dat het soms moeilijk is zonder meer van een goede of een slechte band te spreken: in bepaalde opzichten is een goede band vaak minder fraai en een matige band soms goed.

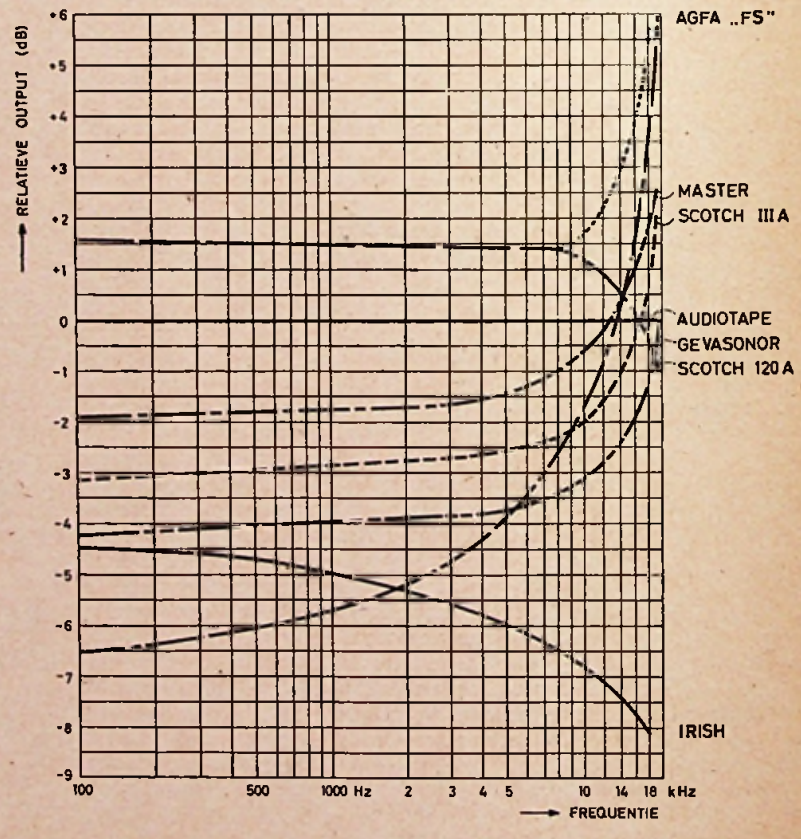
(Om 't U wat duidelijker te maken!) Zo zijn daar de frequentiekarakteristiek, de gevoeligheid, de disproportiekarakteristiek, de signaal-ruisverhouding (span, dynamiek), de modulatieruis, de vereiste L.F.- en bijstroom, het echo-effect, de gelijkmatigheid in emulsiedikte (outputvariaties), de vereiste wisstroom en het herinneringseffect. Dit laatste is het verschijnsel, dat van een goed gewiste band het vorige signaal — gelukkig aanzienlijk verzwakt — pleegt terug te komen, zodra opnieuw wordt opgenomen. En dan zijn we er nog niet, want er is ook nog zoiets als de hoedanigheid in mechanisch opzicht!

Sterkte, soepelheid, rek, gelijkmatigheid bij oversooeien en gevoeligheid voor temperatuur en vocht.

Zo mag het welhaast een onmogelijke taak schijnen, in dit bestek nog iets zinvols te zeggen. Tenzij we ons beperken. Nu gaat het hier om het gebruik voor amateur-doeleinden en daarom kunnen vele facetten als irrelevant beschouwd worden. Enkele andere, zoals de gevoeligheid, de frequentiekarakteristiek en de span zijn voor de amateur echter dubbel belangrijk! De geringe snelheden stellen lagere eisen aan de mechanische eigenschappen, maar hogere aan de zo juist genoemde. Terwille van de hoge tonen, die door de lage bandsnelheid in het gedrang komen, wordt het instelpunt van de bijstroom lager gekozen, wat enigszins ten koste gaat van de disproportie, die hierdoor van het 1,5 pCt.-minimum tot 3 à 4 pCt stijgt; deze stijging is nog weinig bezwaarlijk.

Met deze eisen voor ogen hebben wij metingen uitgevoerd aan de volgende banden: Agfa-FS, Audiotape, Gevasonor, Irish Dom. Grade, Master, Scotch 111A en Scotch120A. Gemeten werden de frequentiekarakteristiek en de gevoeligheid bij verschillende waarden van de bijstroom (55 kHz) en bij twee merken kopjes: Bradmatic en Metz. De snelheid was 19 cm/sec. Voor elke band werd die bijstroominstelling gekozen waarbij zowel de frequentiekarakteristiek als de disproprtie gunstig waren. Teneinde de freq.kar. van de bamafoon zelf uit te schakelen en het resultaat der metingen dus algemeen bruikbaar te maken, geven wij in fig. 1 grafisch de onderlinge **vergelijking** der banden. Zelfs bij deze vergelijking traden met Metz en Bradmatic nog kleine verschillen op; daarom werd van beide een gemiddelde bepaald. Fig. 1 geeft voor de meeste 19 cm-bamafoons een ongeveer juist beeld. Voor 9,5 cm/sec eveneens, maar na halvering van de getallen langs de frequentie-as (dus 9 kHz i.p.v. 18, etc.). Daar het alleen om een vergelijking ging, werd een der banden als nulniveau beschouwd. Toevallig was dit Audiotape; deze keuze houdt generlei waarderingsoordeel in. De figuur duidt slechts de verschillen aan t.o.v. die ene band, waardoor dus ook hun onderlinge verschillen naar voren komen. De getekende karakteristieken behoren bij die bijstroom, waarvoor de HF-spanning over de opneemkop resp. de volgende waarden heeft. Met Bradmatic: 100 V bij Agfa-FS. Audiotape, Irish, Master, Scotch 111A en Scotch 120A; 130 V bij Gevasonor. Met Metz: 34 V bij Audiotape, Irish, Master, Scotch 120A; 42 Volt bij Agfa-FS, Gevasonor en Scotch 111A. Al deze instellingen bleken tevens die te zijn, **waarbij voor 3000 Hz een maximum optreedt** (dit dunkt ons voor de amateur een gemakkelijke methode voor het bepalen van de juiste bijstroom). Indien een lagere disproportie van meer belang geacht wordt dan de hoge tonen, neme men het max. bij 400 Hz.

Hoe groot de invloed is die de bijstroom heeft op de freq.karakteristiek, blijkt wel frappant uit fig. 2. Als voorbeeld is hier Audiotape gegeven; de andere, behalve Agfa, gedragen zich gelijkerwijs. De rechte lijn duidt weer het 0-niveau aan van fig. 1: de relatieve karakteristiek bij 100 V (Bradmatic). De hogere waarden (130 en



VERGELIJKING VAN DIVERSE BANDEN

Fig. 1

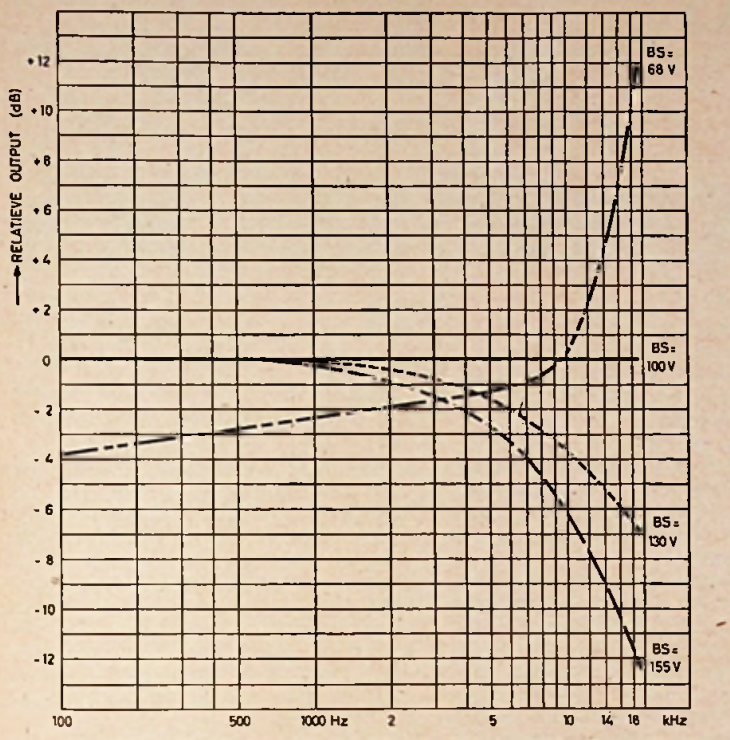


Fig. 2

INVLOED VAN DE BIJSTROOM OP DE FREQUENTIEKARAKTERISTIEK
(AUDIOTAPE OP BRADMATIC)

155 V) geven een ernstige afval van de hoge tonen (daarbij echter ook vermindering van de disproportie). Een verlaging tot 68 V is daarentegen zeer gunstig voor de hoge tonen, maar nadelig voor de lage, terwijl de disproportie stijgt. De juiste instelling volgt dus uit een compromis. Voor lagere bandsnelheden, b.v. 9,5 en 4,8 cm/s, kan men met vermindering van de bijstroom het verlies aan hoge tonen nog aardig compenseren, echter met het offer van een grotere vervorming.

Aan de hand van deze meetresultaten willen wij nog enkele opmerkingen maken over de verschillende banden. Ons oordeel strekt zich daarbij dus alleen uit tot die eigenschappen, die voor de amateur van belang zijn. Daar behoort ook de prijs bij! Wij verdelen in de volgende prijsklassen:

I: f 14—16; II: f 16—18; III f 18—24; IV: f 24—28; V: boven f 28.

AUDIOTAPE. Zeer goed en gevoelig. Wordt in Amerika veel gebruikt.
Hier helaas uitgesproken kostbaar: prijsklasse V.

AGFA-FS. De advertenties overdrijven niet: de „Hochanhebung" is treffend, ook bij grotere bijstroom. R en CK moeten wel zeer hoog liggen. Helaas ten koste van de remanentie, want de gevoeligheid in het midden- en lage gebied is relatief gering. Prijsklasse IV. Intussen is van Agfa ook het type FSP verschenen, dat voor onze metingen echter nog niet beschikbaar was.

GEVASONOR. Gevaert heeft vroeger enige moeite gehad met de basis, maar het tegenwoordige product is ook in dat opzicht inderdaad goed. De emulsiedikte is mooi constant. Gezien de lage prijs (klasse II) ongetwijfeld een geslaagde band.

IRISH (Domestic Grade). Een plastic band voor de prijs van papier (klasse I). Heeft destijds een aardige opschudding teweeggebracht in de handel! De kwaliteit is uiteraard minder, maar altijd toch nog beter dan die van papierband. De gevoeligheid, vooral in het hoge gebied, is geringer. De emulsiedikte is weinig constant: de output variëert tot enkele decibels over geringe lengten. Voor vele doeleinden is deze band echter zeer geschikt.

MASTER. Een goede band met een grote gevoeligheid, ook in de hoge tonen. De output is constant. Deze eigenschappen zijn zeker opvallend, gezien de lage prijs (klasse II). Zal ongetwijfeld opgang maken.

SCOTCH 111A. Veel geprezen, en terecht. De gevoeligheid is iets lager, behalve voor de hoge frequenties.
Prijsklasse IV.

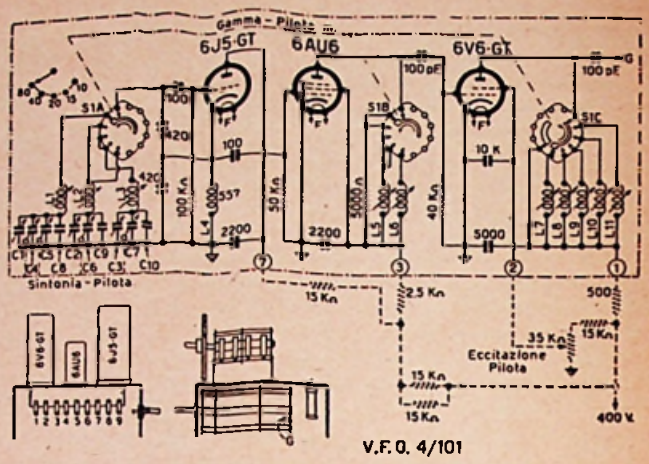
SCOTCH 120A. Voor amateurdoeleinden spant deze wel de kroon. De gevoeligheid is groter dan die van enige andere band. Remanentie uiterst hoog, CK ook hoger; maar R iets kleiner, waardoor relatief een kleine vermindering voor de hoge tonen boven 8 kHz. Door verlaging van de bijstroom met 30 pCt zijn die hoogste frequenties echter nog op te halen (stippellijn in fig. 1), met een iets grotere vervorming. Behalve deze grote gevoeligheid heeft de 120 A nog de welkome eigenschap, dat de vervormingsgrens 4 dB hoger ligt. Dit betekent dat voor een bepaalde disproportie dieper gemoduleerd kan worden dan bij andere banden, zodat in feite de kromme van fig. 1 nog 4 dB hoger komt te liggen, wanneer de vervorming als criterium wordt genomen. Een dankbare band voor langzame bamafoons. Een bezwaar van de lage snelheid, dat ook de weergeefspanning laag wordt en de signaal-ruis-verhouding eveneens, wordt met 120 A gecompenseerd. De hogere output is in alle gevallen gunstig. De eigen ruis is niet groter dan die van 111 A. Gezien de $ 6.50 in Amerika is de prijs (klasse IV) zelfs laag te noemen.
Litteratuur over 120 A: „Performance of High Output Magnetic Tape", L. B. Lueck en W. W. Wetzel, Electronics, Maart 1953.

Wij konden slechts een greep doen uit de banden, die in de handel zijn. Dat wij de andere weglieten, duidt niet op afkeuring, maar op die vaak schone zaak, die beperking heet!

Aanvulling:
Nadat het bovenstaande reeds persklaar was gemaakt, werden nog twee andere nieuwe bandengemeten, waarvan de resultaten hier volgen.
BASF—LGS. De karakteristiek is een horizontale rechte lijn op — 6dB. Dus gelijk aan Audiotape, maar minder gevoelig. Bijspanning: 100 V bij Bradmatic en 34 V bij Metz. De reeds vermelde Luvitherm-basis voldoet goed. De hierdoor bereikte grotere spoelvulling is vooral attractief bij die bamafoons, waar alleen kleine spoelen op passen. Prijsklasse IV.

AGFA—FSP. In het hoogste gebied is de karakteristiek gelijk aan die van het type FS, maar beneden 12 kHz loopt zij tot 2 à 3 dB hoger. Het zwakke punt van FS (midden- en lage tonen) is dus in FSP iets verbeterd. De opvallend goede „Hochanhebung" is behouden (bij Bradmatic treedt deze zelfs nog tot 4 dB sterker naar voren dan volgens de gemiddelden-grafiek van Bradmatic èn Metz). Bijspanning: 100 V bij Bradmatic en 42 V bij Metz. Uiterlijk en mechanisch gelijkt FSP weinig op zijn voorganger FS. De basis van FS is merkwaardigerwijze ruw men zou denken met een ongelaagde band te doen te hebben) en heeft een voor acetaat normale sterkte. Daarentegen is de FSP-onderlaag glad en sterker. Maar ook de magneetlaag heeft uiterlijk een verandering ondergaan: deze is n.l. zo fraai gepolijst, dat de aanduiding „spiegelglad" niet overdreven is. Dus geringe slijtage van de koppen en innig contact met de kopspleten, ten gunste van de hoge tonen.
FSP is derhalve een prima band voor de lage snelheden, al hadden we de gevoeligheid in het lage gebied graag nog wat hoger gezien. Want hoe minder opduw van de lage tonen vereist is (die immers bij weergave moet geschieden), hoe minder last de eventuële storende bromvelden zullen geven. Maar zeer goed is FSP zeker. Prijsklasse IV.

Iets over de GELOSO V.F.O. N4/101



V.F.O. 4/101

Sinds enige tijd brengt de Geloso-fabriek te Milaan een variabele frequentie oscillator (V.F.O.), welke speciaal bedoeld is voor de zendende amateur. Daar ons blad ook onder de amateurs een warme belangstelling heeft, lijkt het ons goed, eens iets over dit aantrekkelijk apparaatje te vertellen.

Deze VFO is eigenlijk een geheel complete stuurzender. Er worden drie buizen voor gebruikt en wel de oscillatorbuis 6J5gt, de versterker of frequentieverdubbelaar 6AU6 en de 6V6, die als versterker, verdubbelaar of verdrievoudiger dienst doet.

Het apparaat werd ontworpen voor de amateurbanden, zoals deze internationaal vastgesteld zijn. De gebruikte frequentiebanden zijn dan ook de 80, de 40, de 20, de 15 en 10 M band.

Op al deze frequenties is de output zodanig, dat voldoende stuurenergie geleverd kan worden voor een 807 en wel ong. 3,5 mA over een weerstand van 25 kΩ.

Het schema is als volgt: Een serie afgestemde Colpitts oftewel „Clapp" oscillator, waarbij drie verschillende oscillator-afstem-circuits worden gebruikt, die vanuit de kathode met de versterkertrap gekoppeld is. Deze versterkertrap werkt op de 80 en 40 m-band als aperiodische versterker en op 20, 15 en 10 m-band als breedband-frequentievervdubbelaar. De uitgang is capacitief gekoppeld met de derde buis, de 6V6

Deze buis werkt op de 80- en 40 m-band rechtuit, op de 20 en 10 m-band als verdubbelaar en op de 15 m-band als frequentie-verdrievoudiger. Alle uitgangsafstemcircuits zijn breedbandkringen, welke capacitief gekoppeld worden met de eindtrap, die men zelf moet bouwen!

Het aardige van het hier gevolgde oscillator-circuit is, dat op alle banden een bandspreiding verkregen is van niet minder dan 160°. Dit is een groot voordeel vergeleken bij de conventionele methoden. Hierbij immers werden de hogere frequentiebanden alleen verkregen door vermenigvuldiging van de laagste band en in dergelijke gevallen beslaat de 20 m-band slechts een vierde deel van de schaal. En de aflezing is dan ook lang niet zo nauwkeurig.

Door de compacte bouw van deze VFO werd het geheel zeer klein van afmetingen, en hierdoor is het zeer eenvoudig dit apparaat ook in bestaande zenders zonder moeite in te bouwen.

De benodigde voedingsspanningen bedragen voor dit apparaat 400 V bij een stroomverbruik, variërend van 32 tot 54 mA. De uitgaande HF-energie kan geregeld worden met een potentiometer, welke de schermroosterspanning van de 6V6 regelt

Wat de stabiliteit betreft, deze blijkt aan de meest moderne eisen voor de amateurs te voldoen en is beter dan 0.02 pCt. Belangrijk is wel, dat ook degenen, die meer uitgangsenergie willen hebben, deze kan verkregen worden door parallel aan de HF-uitgang van dit apparaat een afgestemde kring aan te brengen, bv. de Geloso omschakelbare spoel, type 4/110 met een cond. van pl.m. 75 pF var. Hierdoor werd een uitgangsenergie van ong. 20 mA op de 80 m-band verkregen. (813)

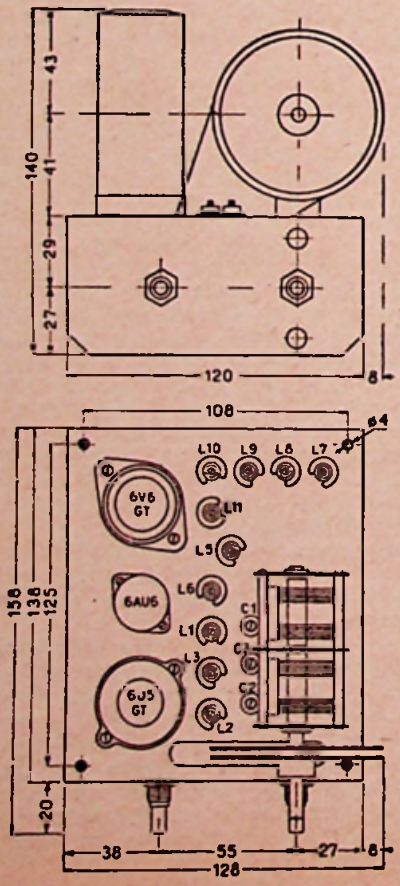
Het apparaat wordt dan echter iets minder eenvoudig te bedienen, omdat men nu een extra-kring moet gaan afstemmen.

Hier volgen nog enige gegevens: Afm. br. 12 cm, gl 14 cm, hoog 14 cm. Afm. afstemschaal: 20 bij 12 cm en de afleeslengte der schaal: 25 cm. Buizen: 6J5gt, 6AU6 en 6V6.

Output: regelbaar tot 3,5 mA; over 25 kΩ op alle banden. Stabiliteit: 0.02 pCt ewicht: 600 gr; Stroomverbr. 400 V, 54 mA en 6,3 V, 1,1 A. Banden: 80, 40, 20, 15 en 10 m. Bandspreiding: 160 graden.

Band	Osc.6J5	Anode 6AU6	An. 6V6
80	3,5—4	3,5—4	3,5—4
40	7—7.45	7—7.45	7—7.45
20	3,5—3.6	7—7.2	14—14.4
15	3.5—3.6	7—7.2	21—21.6
10	7—7.45	14—14.9	28—29.8

G. DE BRUIN, PA o YG



ERKENNING VAN EEN CURSUS VOOR RADIO-TECHNICUS

Aan het drietal cursussen voor Radiotechnicus in Amsterdam, Den Haag en Hilversum, dat namens het N.R.G. werd erkend, is thans een vierde cursus toegevoegd, namelijk die van de Bedrijfsschool te Eindhoven, deel uitmakend van het Bureau Philips' Onderwijs en Volksontwikkeling.

AF

WERA-EXAMENPRIJS

Na de voorjaarsexamens 1954 van het N.R.G. is aan twee der geslaagde deelnemers toegekend de WERA-examenprijs, beschikbaar gesteld door het Wetenschappelijk Radiofonds Veder voor uitzonderlijk goede resultaten, behaald op N.R.G.-examens.

Het zijn de heren J. de Boer in Alkmaar en J. Schoenmaker te Utrecht.

IN HOOGEZAND KOMT EEN F.M.-ZENDER

Dezer dagen is in Hoogezand begonnen met de opstelling van een F.M.-zender. In het najaar hoopt men dan met deze zender, die een sterkte zal hebben van 3 kw, in de lucht te komen. De zendapparatuur is van het Zwitserse fabrikaat Boveri.

Ook Hengelo kreeg een F.M.-zender. De apparatuur is reeds opgesteld, maar er worden nog geen programma's van Hilversum I en II mee gerelayeerd. De Hengelose zender is van Amerikaanse makelij, terwijl in Beek (L.) een Philips-apparatuur is opgesteld. Zeer binnenkort zullen dus vanuit genoemde plaatsen, waar hulpzenders staan opgesteld, zendende op 188 m, ook F.M.-zenders opereren. Hoogezand gaat zenden op 91.8 MHz.

R. DE SCHEPPER:

Geïnspireerd op een door de B.B.C. gepropageerd model brengen wij een

EENVOUDIG EN GOEDKOOP

F.M.-VOORZETAPPARAAT

Enige tijd geleden bespraken twee ingenieurs, die het beluisteren van de F.M.-uitzendingen van Wrotham wilden aanmoedigen, in het Engelse blad „WIRELESS WORLD" een F.M.-voorzetapparaat. Hun doel was het vervaardigen van een zo goedkoop mogelijk apparaat, zonder echter aan de kwaliteitseisen ook maar iets af te doen. Bovendien moest het geheel gemakkelijk te bouwen en af te regelen zijn. Het komt ons voor. dat er ook bij onze lezers, nu er in Holland regelmatig 4 experimentele F.M.-zenders in de lucht zijn en bovendien vele buitenlandse stations ontvangen kunnen worden, voor een apparaatje, dat volgens deze principes is gebouwd, belangstelling zal bestaan.

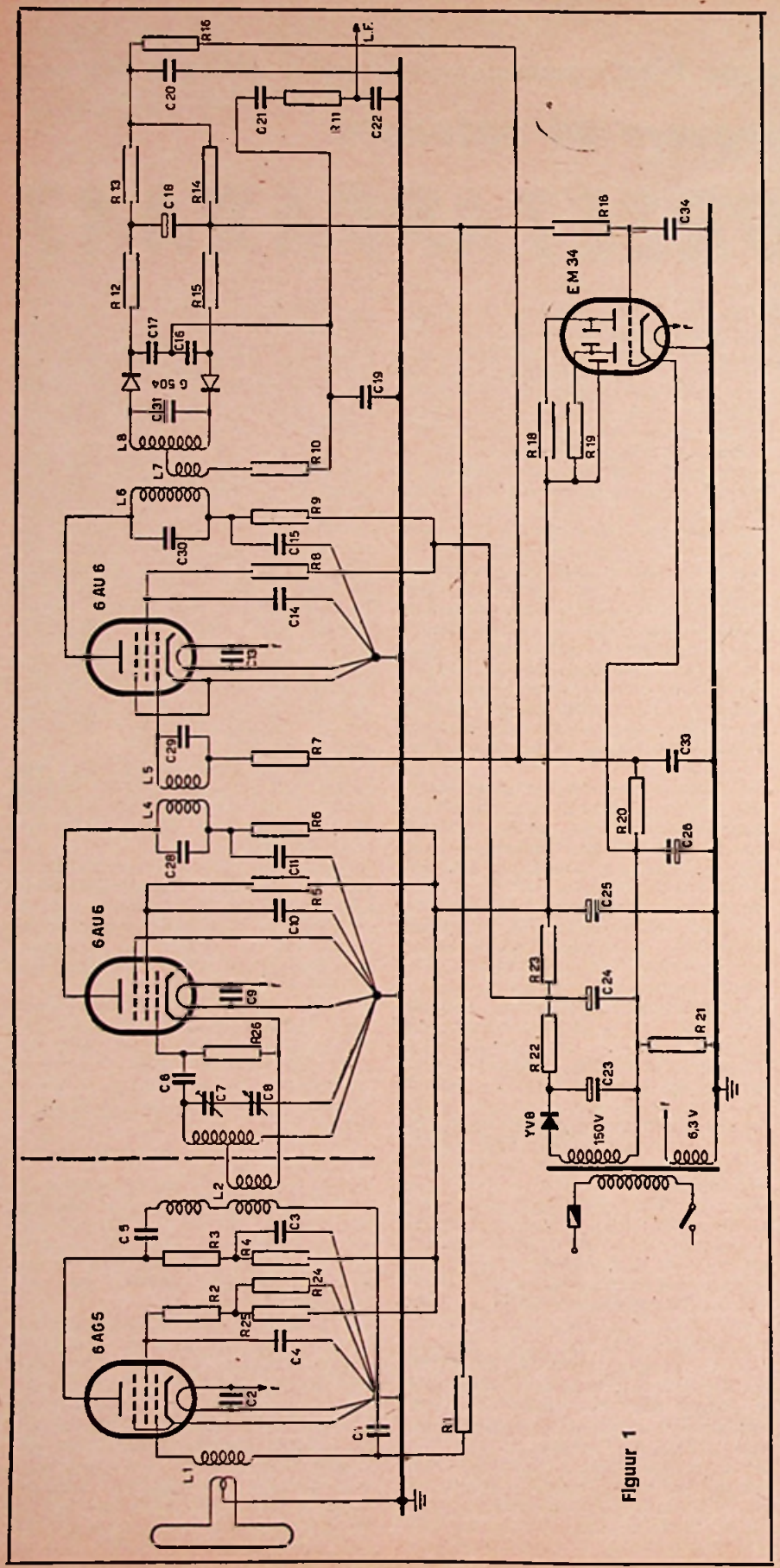
De ontvanger die wij hierna zullen beschrijven, verschilt evenwel op diverse punten van zijn Engelse voorganger.
Deze was namelijk gebouwd met in Engeland gangbare buistypen, die in Holland evenwel bij weinig amateurs gevonden worden.
Wij zijn er echter van overtuigd, dat met in Nederland gangbare buizen, zoals deze in dit artikel zijn opgenomen, volkomen gelijke resultaten kunnen worden bereikt.
Teneinde de bouwkosten zoveel mogelijk te verlagen, hadden de Engelse constructeurs de voeding van het apparaatje willen betrekken uit de ontvanger waarop dit werd aangesloten. Wij achten het evenwel beter een volkomen zelfstandig apparaat te bouwen, waarvan men de uitgang zonder meer op de pick-up aansluiting van de radio of op een aparte pick-up versterker zal kunnen aansluiten. Er is overigens ook niets op tegen, om bij een enigszins ruimere opzet van de voeding, een laagfrequent deel aan het apparaat toe te voegen, waardoor een complete F.M.-ontvanger wordt verkregen. Verderop beschrijven wij een laag-frequent versterker, die speciaal voor dit doel werd ontwikkeld.

Het Schema

Het principeschema van het voorzetapparaat, dat slechts 3 buizen heeft, is afgebeeld in fig. 1. Wij hebben hieraan bovendien nog een (afstem)-indicator toegevoegd, die bij het afstemmen goede diensten bewijst.
De eerste buis vervult meerdere functies; door de versterking krijgt de mengbuis een groter ingangssignaal, waardoor de signaal-ruis-verhouding wordt verbeterd; door de afschermende werking wordt de oscillatorstraling via de antenne onderdrukt, terwijl toepassing van AVC op deze buis mogelijk is.
De mengtrap, die door de schrijvers is gebruikt, werkt additief, hetgeen hier een veel grotere conversie-steilheid mogelijk maakt dan bij het gebruikelijke systeem. Na veelvuldige experimenten zijn de constructeurs erin geslaagd een penthode met grote steilheid toe te passen en, hoewel dit op het eerste gezicht niet waarschijnlijk lijkt, is deze schakeling een Colpitts-oscillator door de roosterkathode capaciteit en kathode-aardecapaciteit (fig. 2).
De kathode, die voor de terugkoppeling zorgt, wordt op een h.f. potentiaal gehouden t.o.v. aarde door de reactantie van de koppelingswikkeling met het voorgaande circuit, die a.h.w. een smoorspoel vormt.
Deze opstelling benut volledig de steilheid van de buis. De verkregen versterking is ongeveer 10 x hoger dan die van een klassieke triode-hexode-schakeling.
Het h.f.-signaal komt aan de kathode binnen en, ook weer iets nieuws, de koppeling met de voorgaande trap is inductief, terwijl deze meestal in dergelijke opstellingen capacitief wordt gemaakt. De verbinding met het oscillatorgedeelte wordt op een punt gemaakt, waar de h.f.-spanning, gemeten tussen dit punt en de kathode, het laagst is.
Wanneer deze verbinding op de juiste wijze tot stand is gebracht, is de afstemming van de anodekring van de h.f.-buis van weinig invloed op die van het oscillator-circuit.
De oscillatorspanning ligt in de orde van 8 V eff. tussen rooster en aarde.
De minimum spanning tussen de aansluiting en de kathode is ongeveer 0,7 V effectief, een waarde, die wordt verkregen door een aftakking te maken op 1¼ winding vanaf aarde op een totaal van 4 windingen.
De oscillator wordt afgestemd met behulp van een condensator van 12 pF, in serie met een luchttrimmer van 30 pF. De h.f.-kringen worden eenvoudig afgestemd op het midden van de band 79,5—100 Mc.
Hun demping is voldoende om deze met een verzwakking in de orde van 2 dB aan de uiteinden te bestrijken.
De transformator tussen de anodekring en de oscillator heeft een verhouding 1 : 1.
De primaire staat in serie met een wikkeling, die bedoeld is om een deugdelijke koppeling met de plaat te krijgen. Het capacitieve deel van de beide h.f.-afstemkringen wordt gevormd door de interne capaciteiten van de h.f.-buis, waaraan de verdeelde capaciteiten in de windingen en de verbindingen nog worden toegevoegd. Men regelt de afstemming door verdraaiing der kernen.
De antenneleiding (300 Ω) wordt verbonden aan een spoeltje van 2⅓ winding geplaatst tussen de windingen van L1 (5 windingen) aan de aardkant.
De mengtrap wordt gevolgd door een middenfrequent transformator afgeregeld op de standaardfrequentie van 10,7 Mc met een bandbreedte van ongeveer 300 kc.
Teneinde een hoge L/C-verhouding te verkrijgen hebben de afstemcondensatoren slechts een waarde van 10 pF, zodat de capaciteit tussen de electroden van de lampen het voornaamste deel van de totaal benodigde capaciteit vormt.
Wanneer men als m.f.-versterker een 6AH6 gebruikt, bereikt men aldus een versterkingsfactor 80. Een 6AH6 zou zelfs een versterking van 110 mogelijk maken. De versterking is groot genoeg om direct de ratio-detector te sturen.

De ratio-detector

Alhoewel er over dit onderwerp al veel is geschreven is het wellicht niet onnuttig in het kort de werking van dit systeem onder de aandacht van onze lezers te brengen, omdat vorige publicaties wellicht aan hun aandacht zijn ontsnapt.
De secundaire van de laatste m.f.-transformator is voorzien van een middenaftakking, die is verbonden met een wikkeling (L7), welke zeer vast is gekoppeld met de primaire.
Wanneer de transformator op de juiste wijze is afgeregeld en geen modulatie aanwezig is, is de h.f.-spanning aan de uiteinden van elke secundaire helft 90° verschoven t.o.v. de spanning aan het uiteinde van L7.
Het spanningsverschil tussen de uit-



Figuur 1

einden van de secundaire en aarde is dus gelijk en de diodes ontvangen dezelfde h.f.-spanning.

Wanneer de frequentie van het signaal afwijkt van de frequentie, waarop de secundaire kring is afgestemd, blijven de spanningsverschillen aan de klemmen van beide helften der secundaire dezelfde waarde behouden, maar faseverschuiving t.o.v. L7 verandert in tegengestelde richting en dus worden de diodes met verschillende spanningen gevoed.

De h.f.-spanning in de secundaire wordt gelijkgericht door de 2 diodes in serie en levert een gelijkspanning op aan de klemmen van de belastingweerstand (R12+R13+R14+R15) die evenredig is met het ingangssignaal. De middenaftakking van deze weerstandketen wordt voor h.f. aan aarde gelegd door C20 en de uitgang van de koppelspoel L7, evenals door C19.

Wanneer de frequentie van het signaal varieert loopt de stroom door één diode op, terwijl de stroom door de andere afneemt; het gevolg hiervan is, dat de spanning achter L7 positief of negatief wordt al naar gelang de aard van de variatie.

Wanneer het signaal frequentie-gemoduleerd is, verkrijgen wij op dit punt de l.f.-modulatie. De elementen R11 en C22 vormen een vaste pre-emphasis correctie.

Voor een juiste werking is het noodzakelijk, dat de gelijkspanning onveranderd blijft, ongeacht de veranderingen in de frequentie van het ingangssignaal.

Men bereikt dit door deze te „shunten" met een grote condensator om

ONDERDELENLIJST bij Fig. 1

Weerstanden:

R1	0.1	MΩ	14	6.8	kΩ
2	200	Ω	15	1250	Ω
3	10	kΩ	16	0.1	MΩ
4	1	kΩ	17	2	MΩ
5	25	kΩ	18	1	MΩ
6	1	kΩ	19	1	MΩ
7	5	kΩ	20	0.1	MΩ
8	20	kΩ	21	33	Ω
9	1	kΩ	22	1	kΩ
10	47	Ω	23	1	kΩ
11	39	kΩ	24	47	kΩ
12	1250	Ω	25	22	kΩ
13	6.8	kΩ	26	33	kΩ

Condensatoren:

C1	2200	pF	16	300	pF	
2	2200	pF	17	300	pF	
3	2200	pF	18	8	μF	24 V
4	2200	pF	19	300	pF	
5	50	pF	20	0.1	μF	
6	50	pF	21	0.05	μF	
7	trimmer 2-30	pF	22	2000	pF	
8	Afstemcond.		23	50	μF	350 V
	12	pF	24	50	μF	350 V
9	2200	pF	25	50	μF	350 V
10	4700	pF	26	50	μF	12 V
11	4700	pF	28	10	pF	
13	0.1	μF	29	10	pF	
14	4700	pF	30	10	pF	
15	4700	pF	31	35	pF	
			33	0.1	μF	

Nrs. 1 2 3 4 5 8 9 10 11 12 14 15: ker.
Nrs. 16 17 19 22 28 29 30 31: mica

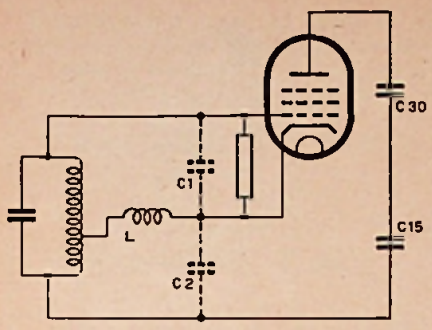
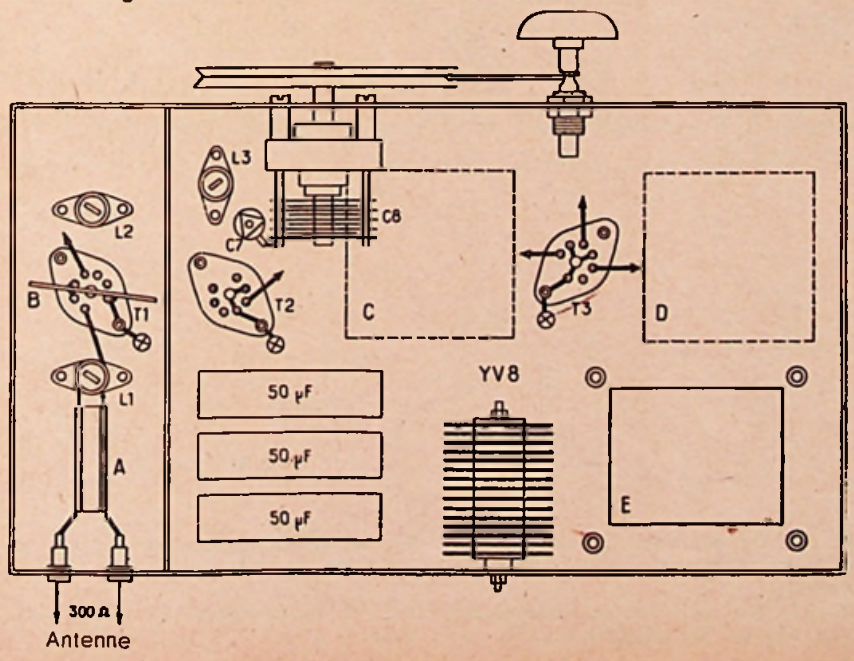


Fig. 2 De verkapte Colpitts oscillator; C1 en C2 zijn condensatoren roosterkathode en rooster-gloeidraad.

zodoende een tijdconstante te verkrijgen, die groot is t.o.v. de laagste frequentie van de modulatie.
De negatieve kant van de belastingweerstand kan worden gebruikt om een spanning te leveren voor de AVC. In het hier beschreven apparaat wordt deze toegevoerd aan de h.f.-buis.
Terloops merken wij op, dat het aansluiten ervan op de m.f. buis mogelijk een niet te verwaarlozen distorsie zou kunnen veroorzaken door het ontregelen van de transformator. De capacitieve reactantie van een buis varieert met de spanning aan het rooster. Dit verschijnsel is niet van belang bij het ingangscircuit dat een grote demping heeft.
Wij voegen hier nog aan toe, dat germanium-dioden slechts een beperkte spanning verdragen. De AVC vormt dus een beschermingsmaatregel die onmisbaar is om fatale overspanningen te voorkomen. Aan de andere kant past de werking ervan in gunstige zin aan bij de begrenzing van de ratio-detector.
Deze laatste is niet volkomen ongevoelig voor amplitude gemoduleerde signalen, en de beste onderdrukking van deze modulatie wordt niet, zoals men zou kunnen verwachten, verkregen door een absolute stabilisatie van het gelijkgerichte signaal, doch men laat hiervan een variatie in de orde van 10 à 15 pCt bestaan. Het optimum percentage hangt overigens van een groot aantal factoren af. De noodzakelijke condities worden verkregen door C18 niet over de gehele belastingweerstand te schakelen, maar over een gedeelte hiervan. De waarden van R12, R13, R14 en R15 kunnen slechts empirisch worden vastgesteld. De aangegeven waarden gelden slechts voor diodes met gelijke karakteristieken. De weerstand R10 zorgt voor de stabilisatie en compenseert tot op zekere hoogte een eventuele ongelijkheid in de diodes.
De detector die in dit apparaat is aangewend komt uit een Amerikaans schema door Seeley en Avins gepubliceerd (R.C.A. Review Juni '47).
Constructief gezien is de toepassing van germanium diodes de meest practische, want deze onderdelen kunnen naast de spoelen op het chassis worden gemonteerd en hebben geen gloeispanning nodig.
Niettegenstaande dat raden wij U aan slechts uitgezochte paren te gebruiken in verband met de toepassing ervan in symmetrische schakelingen.
Er is vanzelfsprekend niet op tegen, om de buis 6AL5 te gebruiken, die speciaal voor F.M. toepassingen is ontwikkeld. Het is evenwel aan te bevelen in een ratio-detector de gloeispanning voor deze buis met behulp van een daartoe geschikte weerstand tot 5,3 V te verminderen, waardoor mogelijke brom wordt ondervangen.

Fig. 3. Opstelling van de voornaamste onderdelen:

A. Antenne-ingang van 300 Ω (een stukje twinlead);
B. Schermpje op de lampvoet gesoldeerd;
C. Plaats van de m.f.-trafo.
D. Plaats van de trafo en de onderdelen van de ratio-detector;
E. Voedingstrafo.



De voeding van het apparaat

Het totale verbruik is ongeveer 30 mA. Deze stroom kan gemakkelijk geleverd door een selenium gelijkrichtcel. Men kan in dit geval een eenvoudige voedingstrafo gebruiken, waarvan de secundaire een enkele spanning van 150 V levert. De gelijkgerichte spanning is ongev. 160 V. Deze wordt afgevlakt door middel van 2 weerstanden van 1000 Ω en condensatoren van 50 µF.
Een weerstand van 33 Ω, aangesloten op de negatieve kant van de voeding levert de negatieve spanning van ong. 1 V aan de roosters van de twee versterkerbuizen.
De AVC wordt op deze beginspanning gesuperponeerd. Deze schakeling maakt het mogelijk de kathodes rechtstreeks aan aarde te leggen, waardoor de ontkoppeling wordt vereenvoudigd.

Constructie.

Fig. 3 toont de aanbevolen opstelling van de verschillende onderdelen op het chassis. Het belangrijkste punt is de verbindingen zo kort en direct mogelijk te houden. De aanwijzingen in het schema met betrekking tot de aardpunten moeten tot op de letter worden nagevolgd.
Het is noodzakelijk, dat alles wat betrekking heeft op eenzelfde buis aan h e t z e l f d e aardpunt wordt verbonden, b.v. aan een soldeerlip onder de bevestigingsbout van de buisvoet. Als extra voorzorg tegen ongewenste koppeling tussen het ingangssignaal en het uitgangscircuit van de h.f.-lamp wordt een klein koperen schermpje op het ronde buisvoetje gesoldeerd (fig. 4). Een tweede scherm scheidt de gehele h.f.-afdeling van de oscillator, om ongewenste straling naar het antenne-circuit te voorkomen.
Onderstaand overzicht geeft de nodige aanwijzingen voor het maken van de spoelen. Deze indicaties zijn gebaseerd op de gegevens, verstrekt door de Engelse auteurs, doch aangepast aan het materiaal, dat hiervoor in Nederland in de handel is. De figuren 5 en 13 tonen de resultaten. Alle spoelen worden gewikkeld op standaard spoelkernen, voorzien van een centraal gat, waarin een ijzerkern wordt geschroefd. De m.f.-transformatoren bevatten twee kernen die met lange bouten ruggelings aan elkaar zijn bevestigd, waardoor het mogelijk is deze aan het chassis te beves-

Fig. 4. De aardpunten van de h.f.-buis zijn verbonden aan een scherm, dat aan de centrale buis is gesoldeerd.

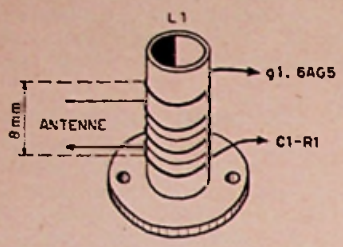


Fig. 5. Wikkeling van de antennespoel. De primaire wordt tussen de windingen van de secundaire, aan de aardzijde, gewikkeld.

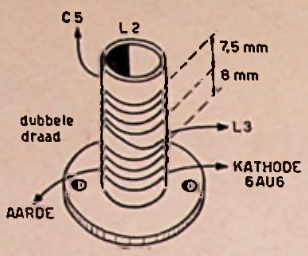


Fig. 6. F.F.-trafo. Het onderste gedeelte vormt de koppeling met de oscillator.

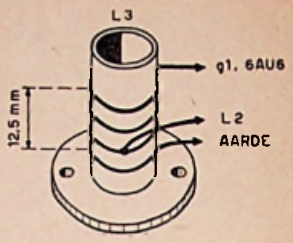


Fig. 7. Oscillatorspoel

tigen, onafhankelijk van beschermhuis, zodat men dit afschermhuis kan verwijderen, als in de montage of de afregeling iets gewijzigd zou moeten worden.

Het afregelen

Hierna wordt begonnen met het afregelen van de m.f. Een gewone meetzender is hierbij voldoende. Een voltmeter wordt met de uiteinden van C18 verbonden (bereik 0-10 V). Een controle-voltmeter doet het al goed, vooropgesteld, dat de weerstand ervan minstens 2000 Ω/V bedraagt. De meetzender wordt zo nauwkeurig mogelijk op 10.7 MHz ingesteld en nu brengt men een signaal van ± 50 mV aan het rooster van buis 3.
De kernen worden zodanig versteld, tot een maximum uitslag is verkregen.

Vervolgens sluit men de voltmeter aan tussen de verbinding van R10 en C21 en aarde. De kern van de secundaire wordt op minimum uitslag van de meter afgeregeld. Wanneer de montage goed is verricht moet de spanning tot 0 teruglopen. Nu verbinden we opnieuw de meter over C18 en wordt de kern opnieuw verdraaid tot een maximum uitslag wordt verkregen. Een heel kleine correctie moet reeds voldoende zijn.
Voor het afregelen van de eerste m.f.-trafo wordt de uitgang van de meetzender via een willekeurige condensator, met de plaat van de h.f. lamp (buis 1) verbonden. Het niveau van het signaal wordt ingesteld op ± 500 μV, waarna met de ijzerkernen op maximum wordt ingesteld.
Nu moeten de oscillator en de h.f.-kringen nog afgeregeld worden, hetgeen op twee manieren kan geschieden. Wanneer de h.f.-generator tot 79,5—100 Mc loopt — rechtstreeks of met harmonischen — wordt aan een van de antenneklemmen een signaal van 87,5 Mc toegevoegd bij ± 500 μV.
Nadat de afstemcondensator op maximum capaciteit is gedraaid, stelt men met de kern van de oscillatorspoel een maximum uitslag van de voltmeter in. Wanneer men twee maxima vindt moet men op dat maximum afregelen, dat met de grootste zelfinductie correspondeert. Het is n.l. de laagste zweving (in frequentie) die wordt gebruikt.
Vervolgens wordt de generator op 100 Mc ingesteld, waarna de trimmer C7 zodanig wordt verdraaid, dat een afstemming wordt verkregen met de variabele condensator geheel uitgedraaid. Men komt nu terug op 87,5 Mc waarna de kern indien nodig nog wordt bijgedraaid.

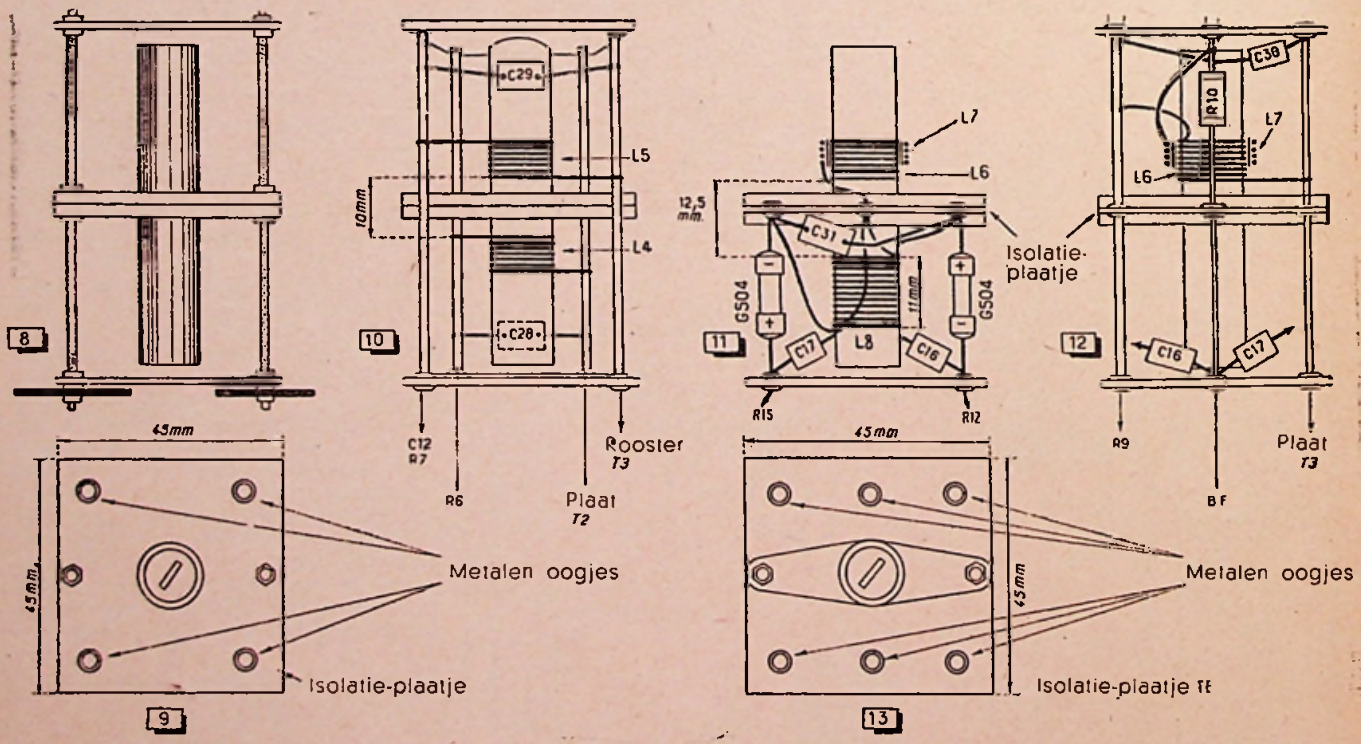


Fig. 8. De spoelhouders van de m.f.-trafo's worden met lange bouten ruggelings aan elkaar verbonden.
Fig. 9. Plexiglas of resopal plaatje met 4 metalen ringetjes, waarin de boutjes

Fig. 10. De m.f.-trafo geheel gereed. De twee windingen lopen in dezelfde richting.
Fig. 11. Montage van de detectorcircuits. Let op de kristaldiodes.

Fig. 12. Opstelling van de overige onderdelen van de detector.

Fig. 13. Middenplaat van de 2e m.f.-trafo.

DOCUMENTATIE VAN DE SPOELEN Diameter van de spoelhouder: 10 mm

Spoel	Functie	Aantal windingen	Draad	Hoogte van de windingen	Koppeling	Opmerkingen
L1	Antenne: afstemming	2,5 5	0,45 emaille	8 mm	tussen liggende windingen	dubbele windingen vanaf de aardzijde
L2	Anode-kring	A: 5 B: 2x3,5	0,45 emaille	7,5 5	8mm tussen A en B	B=dubbel-draads winding
L3	Oscillator	4	1,2 emaille	12,5	contactpunt op 1.25 winding v. a. aarde	ruim liggende windingen
L4	Prim. m.f. 1	24	0,12 emaille	6	10mm	samenlopend
L5	Sec.m.f. 1	24	0,12 emaille	6		id.
L6	Prim.m.f. 2	24	0.12 emaille	6		id.
L7	Koppeling detector	4,5	0,12 emaille		over L6 aan de aardzijde	id.
L8	Sec.m.f. 2	2x18	0,26 emaille	11	windingen gespatieerd	dubbeldraads niet samenlopend

Wanneer men niet over een meetzender met een voldoende hoog bereik beschikt, kan men desnoods afstemmen op een bekende F.M.-zender.
In dit geval zal men vanzelfsprekend een aangepaste antenne op het apparaat moeten aansluiten.
De controle van de discriminator voor wat betreft het onderdrukken van storingen wordt gedaan met behulp van een gemoduleerde meetzender. Wanneer op de ontvanger (of op de m.f.-trap, wanneer de meetzender niet hoog genoeg in frequentie gaat) een amplitude-gemoduleerd signaal wordt aangesloten, moet men dit horen, wanneer de meetzender enigszins is ontstemd t.o.v. de ontvanger. Bij een juiste afstemming moet het geluid volkomen verdwijnen. Wanneer dit niet zo mocht zijn, moet de waarde van de weerstanden R12 en R15 worden gewijzigd. Men moet er echter rekening mee houden, dat de som van deze weerstanden altijd precies 2500 Ω moet blijven.

„High fidelity" op een koopje

Het zou jammer zijn, wanneer het zo juist door ons beschreven voorzetapparaat niet werd voorzien van een goede l.f.-versterker, die de uitzonderlijke kwaliteiten van F.M. tot hun recht doet komen Het l.f. gedeelte van radio-ontvangtoestellen voldoet slechts zelden aan hoge eisen.
Een eersteklas versterker is aan de andere kant zeer kostbaar en zeker niet eenvoudig te bouwen. Deze overwegingen hebben ons ertoe gebracht een schema op te stellen, dat, zonder perfectie te pretenderen, zeer goede resultaten geeft, waarbij een ander, ook zeer belangrijk, punt is, dat de eraan verbonden kosten binnen ieders bereik liggen en dat ook nog gemakkelijk te bouwen is (fig. 14).
Het geleverde vermogen is ong. 10 Watt bij een vervorming van ongeveer 1,5 %, dus volkomen buiten het gehoor-gebied.

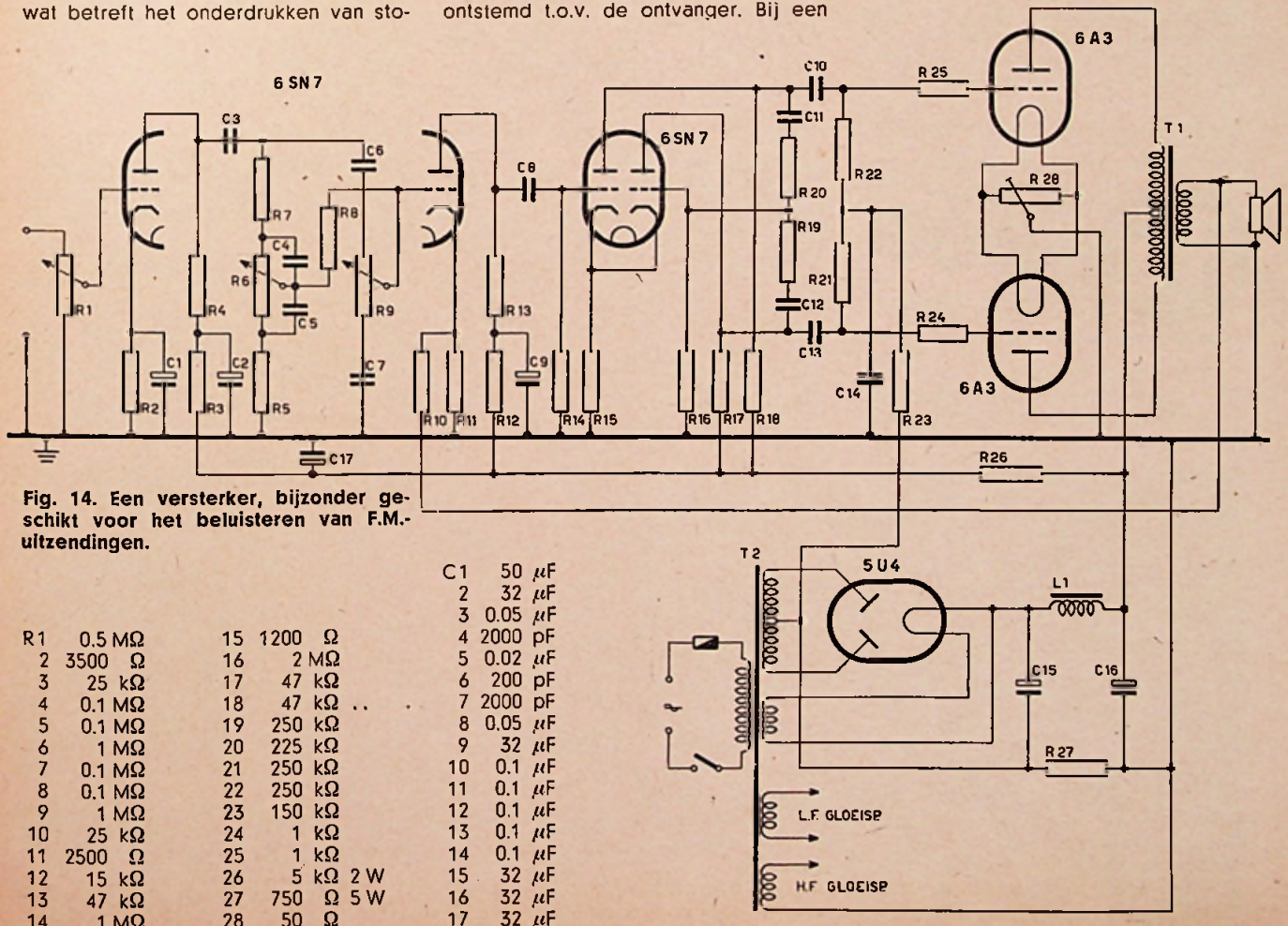


Fig. 14. Een versterker, bijzonder geschikt voor het beluisteren van F.M.-uitzendingen.

R1	0.5 MΩ	15	1200 Ω	C1	50 μF
2	3500 Ω	16	2 MΩ	2	32 μF
3	25 kΩ	17	47 kΩ	3	0.05 μF
4	0.1 MΩ	18	47 kΩ	4	2000 pF
5	0.1 MΩ	19	250 kΩ	5	0.02 μF
6	1 MΩ	20	225 kΩ	6	200 pF
7	0.1 MΩ	21	250 kΩ	7	2000 pF
8	0.1 MΩ	22	250 kΩ	8	0.05 μF
9	1 MΩ	23	150 kΩ	9	32 μF
10	25 kΩ	24	1 kΩ	10	0.1 μF
11	2500 Ω	25	1 kΩ	11	0.1 μF
12	15 kΩ	26	5 kΩ 2 W	12	0.1 μF
13	47 kΩ	27	750 Ω 5 W	13	0.1 μF
14	1 MΩ	28	50 Ω	14	0.1 μF
				15	32 μF
				16	32 μF
				17	32 μF

De voorversterkertrap bevat een dubbeltriode 6SN7, waar tussen nog een toon-correctiefilter met twee kanalen is aangebracht, zodat het versterken of verzwakken van hoog tot laag afzonderlijk regelbaar is.
De functie van deze toonregeling zal echter bescheiden zijn, omdat er bij F.M. weinig fouten te verbergen zijn, zoals bij A.M.-ontvangst.
Hij zal dus voornamelijk dienen om het niveau te regelen.
De fasedraaiing gebeurt eveneens met een 6SN7, waarvan de tweede helft 100 % is „teruggekoppeld"; de versterking loopt hierdoor tot de helft terug.

De stabiliteit van deze schakeling is groot, bij het gebruik van de aangegeven waarden; het evenwicht zal nooit meer dan 1 pCt. gestoord zijn. Hij zal dus altijd minder zijn dan de kleine stijlheidsverschillen tussen de eindlampen.

Men zal ongetwijfeld verbaasd staan over onze keuze, zulke oude triodes te hebben gebruikt. Laten wij voorop stellen, dat een voorbeeld van hi-fi in versterkers, de „Williamson", eveneens triodes in de eindtrap toepast. Dit zijn dan wel tetrodes als triodes geschakeld, doch dit komt op hetzelfde neer.
Zij zijn hier waarschijnlijk slechts toegepast, omdat zij met een voorspanning van de kathode gebruikt kunnen worden. Het is jammer dat men, om een gelijk vermogen uit een lamp van het type 6L6, als triode gebruikt, te kunnen halen een spanning van 400 V nodig heeft, hetgeen niet eenvoudig te bereiken valt. Een 6A3 neemt al genoegen met 300 V. Het feit, dat ze direct verhit worden, behoeft geen bezwaar te betekenen, wanneer men de voorzorg neemt, het gloeidraadsysteem met behulp van een 50 Ω potentiometer goed in het midden t. o.v. aarde te leggen.

De extra gloeistroomwinding, die men in het schema ziet, is noodzakelijk, wanneer men dezelfde transformator gebruikt voor het voeden van de h.f. buizen en wel wanneer het F.M. gedeelte met de versterker tot een complete ontvanger wordt gebouwd, een der polen van de gloeidraad moet n.l. aan aarde liggen.

Een zeer eenvoudige tegenkoppeling wordt betrokken van de secundaire polen van de uitgangstransformator en verbonden met de kathode van de tweede versterker-triode. De waarde ervan kan worden geregeld door het veranderen van R3. De meest gunstige waarde is afhankelijk van de luidspreker-karakteristiek en is niet erg critisch. De functie van deze tegenkoppeling bestaat voornamelijk uit het verzekeren van een voldoende demping van de luidspreker.
Het belangrijkste onderdeel van de versterker is de uitgangstransformator, waarop men niet mag bezuinigen. De kern moet op zijn minst 7 cm² meten. Deze versterker dient vanzelfsprekend te worden aangesloten op een aan deze apparatuur gelijkwaardige luidspreker.

Wij hebben als eindlamp de 6A3 genomen, omdat deze overal verkrijgbaar zijn. Een groter uitgangsvermogen met daarbij een grotere onafhankelijkheid wat het gloeistroomcircuit betreft. kan worden verkregen met de buis 6A5G, die een indirecte verhitting toepast.

Hierbij dient evenwel opgemerkt te worden, dat de kathode in de buis is doorverbonden met het middenpunt van de gloeidraad en daardoor dus niet voor negatieve roosterspanning Het gloeistroomcircuit ligt met de kathode aan aarde. Deze mag op geen ander punt aan aarde worden gelegd. (fig. 15) De buizen 12AU7 kunnen worden vervangen door die van het type 6SN7 zonder de waarden van de weerstanden te veranderen.

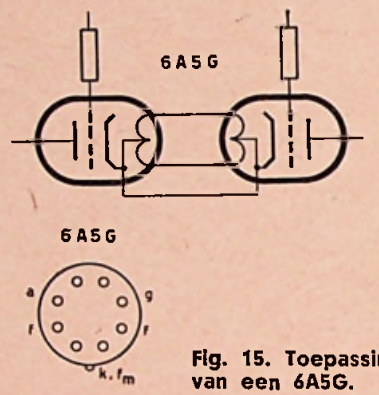


Fig. 15. Toepassing van een 6A5G.

Philips A 00670 R
S. Proxofieff: L'amour des trois oranges en Symphonie Classique op. 25. Lamoureux-orkest.

Propokieff is ongetwijfeld een der meest bekende latere Russische componisten, wiens muziek wij over het algemeen direct kunnen herkennen. Velen kennen ongetwijfeld zijn sprookje „Peter en de Wolf", waarbij hij een ruim gebruik maakt van de Russische volksmelodieën, die wij bij hem vrij geregeld aantreffen. De suite L'amour des trois oranges is een bewerking van melodieën uit zijn opera The Love for Three Oranges. drie prinsessen, die geluk en vrede brengen, ook voor de zieke prins, die niet kan lachen. Het is brillante muziek, zeer melodieus en geenszins „afschrikwekkend" modern, die het orkest Lamoureux in deze prachtige plaat doet horen.
De achterkant van de plaat doet ons de Symphonie Classique, op. 25 horen. Iedere muziekliefhebber zou deze plaat eigenlijk moeten bezitten, want de melodieuze en gracieuze muziek is een genot voor het oor en is bovendien gemakkelijk te begrijpen. Blijkbaar heeft hier de componist de geest van Mozart willen doen herleven, zoals deze zou hebben gecomponeerd als hij in de tegenwoordige tijd zou leven. De symphonie is modern, maar zeer eenvoudig geschreven en de uitvoering door het Lamoureux orkest laat het brillante en gracieuse karakter van deze muziek tot zijn volle recht komen, waartoe zeker ook de kwaliteit van de plaat medewerkt.

Decca L.W.5110 geeft ons de algemeen bekende Notenkraker Suite van Tchaikovsky (Orkest van het Conservatorium Parijs).

Deze muziek is zo populair geworden dat een verdere bespreking wel overbodig is. Het is prettig deze melodieuze muziek, die zo veel ingang heeft gevonden, thuis te kunnen beluisteren, gespeeld door dit mooie orkest en opgenomen op een prachtige plaat.

Philips A 00177 L
Symphonie no. 3 (Eroica) van L. v. Beethoven.

Toen Beethoven in 1806 deze symphonie schreef, gaf dit, na zijn veel eenvoudiger voorafgaande symphonieën, een omwenteling in de muziekgeschiedenis doordat deze compositie voor die tijd moeilijk geschreven was en vrij lang is.

De ontvangst was koel en eerst later heeft men dit grootse werk beter leren waarderen.

De historie zegt, dat Beethoven deze helden-symphonie aanvankelijk wilde opdragen aan Napoleon, die hij bewonderde. Doch deze bewondering nam een einde, toen Beethoven het bericht kreeg van Napoleon's kroning, waaruit hem bleek, dat het ook deze grote veldheer slechts om m a c h t te doen was. In hoeverre dat alles juist is, weten we niet, maar het is in dit verband dan wel eigenaardig, dat het tweede deel een Treurmarsch is, waarvan de melodie wel zeer bekend is. In elk geval heeft Beethoven van deze symphonie gezegd, dat zij opgedragen was aan de herinnering van een groot man. En deze herinnering behoort tot de meest grootse werken van deze componist, dat op de plaat wordt uitgevoerd door het Berlijnse Philharmonische orkest onder leiding van Paul van Kempen.
De weergave is brillant, het is alleen jammer, dat de lengte van deze plaat de makers noodzaakte de ene zijde te doen eindigen midden in de Marche funèbre, doch een andere mogelijkheid bestond er niet.

In deze zesde bijdrage, die door een overvloed van — aan tijd gebonden — copy enige nummers moest overstaan, vertelt onze omroep-medewerker iets over het hoorspel en met name over de wijze waarop en de plaats waar dit tot stand komt bij de radio-omroep.

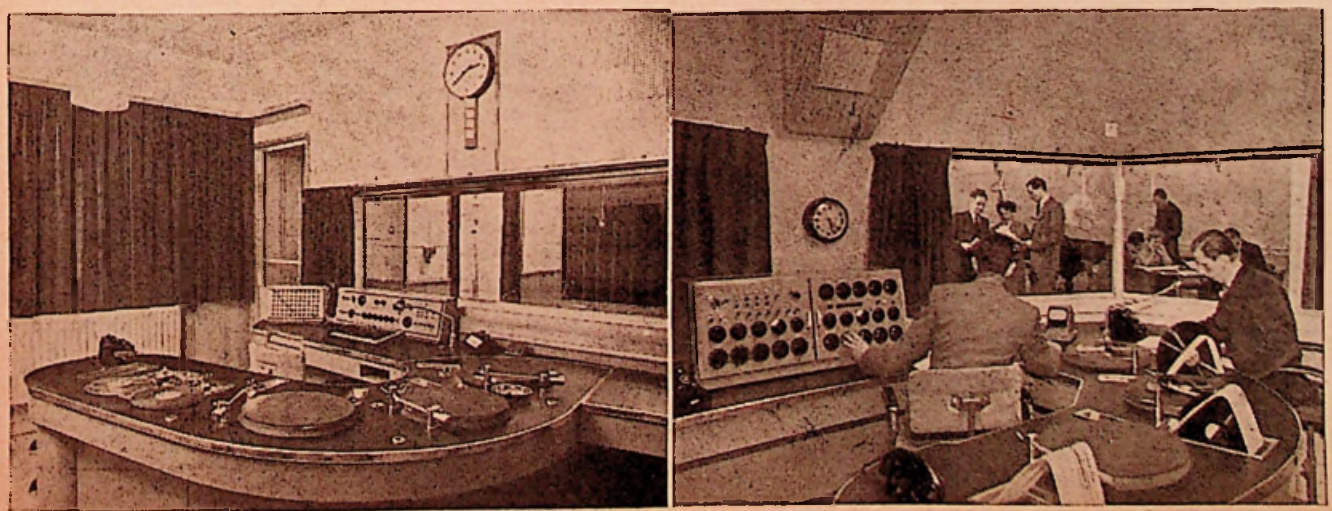
EEN „TOUR TECHNIQUE" IN 12 ETAPPES

Vandaag de zesde étappe: Het hoorspel-complex.

Het is alweer enige tijd geleden, geachte lezer, dat U iets vernomen heeft van onze „Tour Technique" en onze „bloedeigen" omroep.
De laatste maal, een uiterst snelle étappe, hebben wij „opgelegd" of aangehaakt als U wilt, aan een reportagewagen. Tóch zijn wij niet gediskwalificeerd! De echte Tour de France heeft ons weer herinnerd aan de noodzakelijkheid om deze serie praatjes, die wij door een overvloed van copy, nu en dan onderbraken — te vervolgen.
De onder-titel van deze bijdrage: Het Hoorspel-complex slaat geenszins op de toestand, waarin sommige luisteraars verkeren bij hun luidspreker, doch heeft slechts betrekking op de aan elkaar grenzende ruimten in de omroep-studio-gebouwen, waar men gemeenlijk hoorspelen (of beter: luisterspelen, als U begrijpt wat ik bedoel!) „maakt".
Zo'n complex bestaat dan uit een kleine tot middelgrote studio, een aangrenzende, door middel van grote glazen ramen visueel met deze studio verbonden controlekamer en een zogenaamde „dode studio", waarmee bedoeld wordt een, met sterk geluid absorberend materiaal beklede, ruimte, waar de nagalm zeer klein en de acoustiek practisch gelijk is aan die in het vrije veld.
In een dergelijke „dode ruimte", dus nagalm-loze studio — U zult het al wel begrepen hebben — worden de buiten-scènes — de dialogen op straat — gehouden.
Hoe ontstaat een hoorspel? De geboorte van een hoorspel vindt natuurlijk plaats ergens in een studeerkamer, waar de auteur al dan niet in transpiratie wacht op inspiratie. De regisseur — aangenomen dat het spel niet in opdracht geschreven is — kiest uit de stapels manuscripten een hoorspel, dat hij goed, respectievelijk bruikbaar vindt, want de werkelijk goede teksten vooral hoorspel-schrijvers zijn zeer dun gezaaid. Hier en daar zal hij wat bijschaven, verkorten of veranderen; dan wordt het — 7 weken van te voren — in het programma geplaatst en circa een week vóór de dag, dat het wordt uitgezonden, wordt het ingestudeerd en uiteindelijk op de band vastgelegd. Enkele dagen van te voren, zal de assistent-regisseur of de inspecient („geluidenman") de diverse geluids- en muziekplaten hebben uitgezocht en met de regisseur hebben besproken of ter keuring vóórgedraaid. Op de dag van de opname begint men met de „leesrepetitie", gedurende welke de regisseur opmerkingen maakt over klemtoon en het speelkarakter. Wanneer de spelers de juiste toon en een opvatting t.a.v. de tekst hebben, die strookt met die van de regisseur, kan de microfoonrepetitie beginnen. De regisseur met zijn assistent zoekt het domein van de technicus op en neemt plaats in de controlekamer achter de zgn. commando-microfoon.
De technicus heeft tijdens de leesrepetitie eveneens de tekst doorgenomen en de diverse geluiden geprobeerd, zodat ook hij beslagen ten ijs komt.
In principe staat de „operator" er bij hoorspelen, wat de techniek betreft, alléén voor. Hij moet de microfoonkanalen absoluut en relatief in balans houden en de modulatie regelen, hij moet de geluidsplaten op het juiste moment, soms drie of vier tegelijk, draaien. Hij zorgt voor „echo" en „decor", voor kathedraal- en telefoonstem.
Bij de nieuwste hoorspel-controletafels zoals die in de VARA- en NCRV-studio, werd een constructie toege-

Afb. 1. Hoorspelcontrolekamer. Links op de voorgrond een magnetofoon, die uitsluitend gebruikt wordt voor controle; middenvoor: de drie draaitafels voor o.a. geluidsplaten; tegen het „bespiedingsraam, dat doorzicht geeft naar de hoorspelstudio met „dode duimte", is van l. n. r. te zien: de modulatiemeter, het paneel met schakelaars en regelaars, daarvóór het microfoon-„vlakbaan" of -schuifregelpaneel; en tenslotte (geheel links) het kruisregelpaneel voor het maken van doorverbindingen.

Afb. 2. Tijdens de repetitie van een hoorspel. Rechts de regisseur, links de technicus.



DATA BOOKS

Inexpensive Television
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V. ontvanger besproken met behulp van dump-materiaal.
BD. 4 . . . . . f 1.50

T.V. Fault Finding
Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
Tweede druk ligt ter perse.
DB. 5 . . . . . f 3.—

Radio Amateur Operator's Handbook
Een vademecum voor de zendamateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. etc.
DB. 6 . . . . . f 1.50

Receivers
Pre-Selectors
Converters
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden.
DB. 7 . . . . . f 1.50

Tape & Wire Recording
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
DB. 8 . . . . . f 1.50

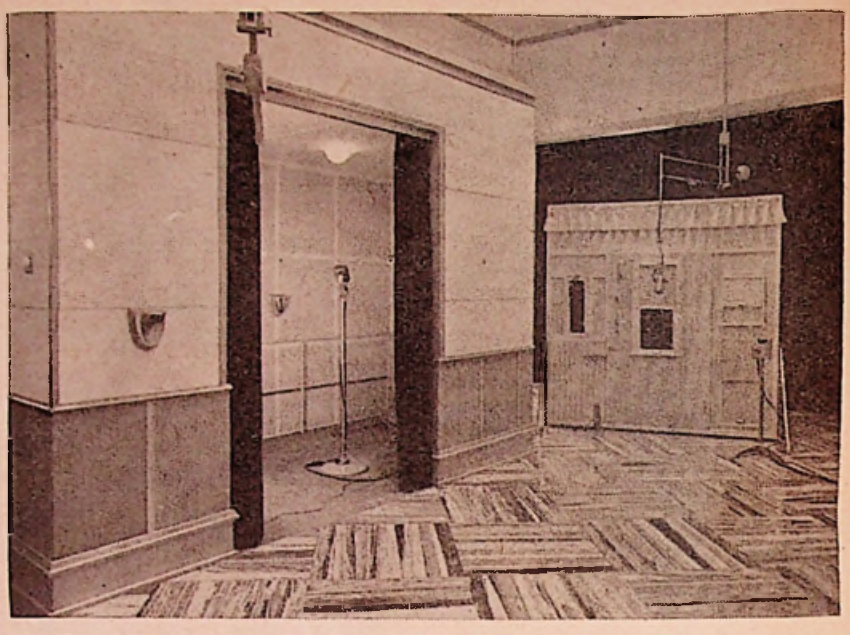
Car Radio
De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.
RR. 1 . . . . . f 1.—

Radio Control
for model ships, boat and aircraft.
Een practisch werkje voor modelbouwers. Een tweede druk ligt van dit werkje (in Engeland) ter perse.
DB. 9 . . . . . f 5.25

Radio Constructor
Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad.
Jaarabonnement ..... f 10.50
Losse nummers ..... f 1.—

——— IN VOORRAAD ———

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
UITGEVERIJ WIMAR
Haarlem – Postbox 14
Postgiro 59.41.37



Afb. 3. Interieur Hoorspelstudio, met een kijkje in de „dode ruimte", waar de nagalmtijd door geluidsabsorberend materiaal practisch nul is. In deze dode ruimte ziet men op de vloer een „tegelpad", aan de andere kant (op de foto onzichtbaar) is een „grintpad".

past, waardoor het mogelijk is één been van de tafel te laten zwenken, zodat de zit-opening breder en desgewenst voor twee personen geschikt wordt (afb. 1).
Op de voorgrond zijn de drie gramofoondraaitafels duidelijk te zien. Geheel links, ingebouwd in de tafel, bevindt zich een magnetofoon, waarop tijdens repetities korte flitsjes kunnen worden opgenomen om de spelers (in de studio) en de regisseur een indruk te geven van: „Hoe het wordt". (Voor de definitieve opname wordt gebruik gemaakt van de originele registratiekamer).
In het midden links onderscheidt men het kruisschakelpaneel, door middel waarvan men elke microfoonuitgang naar willekeur kan doorverbinden met elke fader enz. Het bedieningspaneel rechts daarvan, met het schuifregelpaneel, om de sterkte van de microfoons te regelen, bevat ook een aantal draai-faders, voor de regeling van nagalm, decor, echo, correctiefilters enz. Voor de bijzonderheden zij verwezen naar pag. 30 van nr. 12, het Decembernummer 1953.

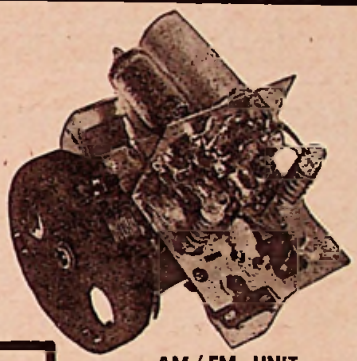
Welke geluiden zijn op de plaat vastgelegd?

Het is vermoedelijk eenvoudiger op te sommen, welke geluiden in de studio worden geproduceerd door de inspecient. Dit zijn in het algemeen alle deur- en raamgeluiden, in de wijdste betekenis van het woord. Het dichtslaan of openen van een autoportier valt hier evenzeer onder als het „piepen van een oude kast of het zuigend sluiten van een safe. Het is daarom dat deze geluiden „live" gemaakt moeten worden, omdat zij zo akelig op tijd, als het ware op de lettergreep moeten komen. Verder maakt de inspecient meestal watergeknoei, zowel het kind in bad, als de in Giethoorn puntterende „taxi-bestuurder"; zowel regen- als roeiriem-gespetter. Het paardengetrappel, mits doorweven met de tekst en het glasgerinkel, is eveneens het domein van de inspecient; bliksem(!) en donder eveneens. De technicus heeft het autogeronk, de „paardewagen", behalve als daarvoor een vernuftig instrument bestaat, de vliegtuigen, de branding enz. enz. plus natuurlijk de entr'act-muziek, waar men zo graag gebruik van maakt.
Er zit nog heel wat ervaring en vernuft in de hoorspelgeluiden-productie.
Soms klinken echte geluiden onherkenbaar voor de microfoon en een simpel imitatietje bijzonder echt. Een écht kampvuur levert via de luidspreker een onherkenbaar iets, terwijl het zachtjes knijpen in een losse prop cellofaan papier het prachtigste kampvuur (rond de evenaar) oplevert.
In Amerika maakt men er een sport van de meest genieuse automatische of half-automatische instrumenten te ontwikkelen voor het laten weerklinken van allerlei geluiden. Bij ons kennen wij alleen de soldaten of marcheermachine, de windmaker, de karen paard molen wordt in sommige landen ook wel gebruikt. De cocosnoten maken als zij gehalveerd zijn het typische hoevengeluid, dat men afhankelijk van de ondergrond met zandvlakte, steen, hout of op straat kan kiezen.
De oudste geluidenman van een Amerikaanse Radio Omroeporganisatie, Robert Turnbull, heeft een heel lijvig boek van 325 pag. geschreven over „Sound Effects". Wie er belangstelling voor heeft, vindt daarin alles van zijn gading.

Hoogglanzend gepolitoerde kast
voor de STUDIO SUPER
Code No. 04.004

f75.-

TOROTOR



AM / FM UNIT
Permeabiliteits-
afstemming voor
de F.M.
Code No. 02.017

f 38.50

Maak zelf Uw AM/FM super!!

Het speciaal voor ~~R.E.~~ ontworpen ontwerp

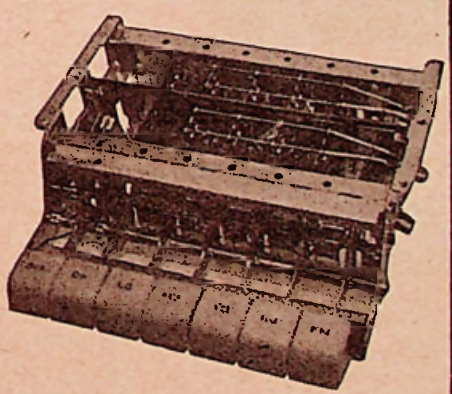
„STUDIO SUPER"

is de eerste en enige professionele AM/FM super met druktoetsen voor zelfbouw. ★
TOROTOR ONDERDELEN garanderen U een toestel,
een fabrieksapparaat
een fabrieksapparaat
in de betere klasse!

★

- ★ 17 kringen
- ★ 9 buizen (15 functies)
- ★ Toonbereik: 60-15.000 Herz
- ★ Lange golf
- ★ Midden golf
- ★ Visserij-band
- ★ Korte golf
- ★ F.M.-band
- ★ Pickup-aansluit.
- ★ Net-schakelaar
- ★ Extra luidsprek. aansluiting

★



DRUKKNOP SPOEL UNIT
voor de STUDIO SUPER
Code No. 02.014 f 48.-

COMPLEET BOUWMAPJE MET WERKTEKENING, PRINCIPESCHEMA EN BESCHIJVING VERKRIJGBAAR BIJ DE HANDEL f 1.75

★

Voor al Uw
TAPE - RECORDER - BENODIGDHEDEN
zoals complete apparaten, opname-weergave- en wiskoppen, motoren, tape-band, enz.

VERHUUR GELUIDSVERSTERKERS voor alle doeleinden. - Opname van Gramofoonplaten, ook vanaf Uw bandrecorder. - Zowel 30 cm als 25 cm platen. - Zeer geschikt voor Emigranten en Familie overzee!

ONDERDELEN voor de ZELFBOUWERS zoals: AMROH - GELOSO - RITRO - PHILIPS enz. - Advies, voorlichting en service bij de bouw van al Uw apparatuur.

Swaneveld's Radio ERKEND PHILIPS RADIO-HANDEL DAIJER 3 — TELEFOON 2229 - 3739 **Vlaardingen**

EINDELIJK OOK IN NEDERLAND
DE BEKENDE AMERIKAANSE „MASTERTAPE"
De naam „MASTER" zegt het reeds 360 M f 17.—
EENMAAL GEPROBEERD EN U NEEMT NOOIT MEER EEN ANDER
LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND
L. HAAGMAN - VAN BRAKELSTRAAT 25 - ROTTERDAM

R&A
REPRODUCERS

Befaamde Engelse industrie-luidspreker vrijgegeven voor export

PARELS VOOR DE PRIJS VAN GLAS
DANK ZIJ EEN INDUSTRIËLE REVOLUTIE!

Met de **R & A REPRODUCERS** introduceren wij een type luidspreker van nieuwe klasse, „ideaal" uit het oogpunt van massa-fabricage op grondslag van „horloge-precisie" en als gevolg daarvan revolutionnair in kwaliteit en prijs.
Volkomen vrij van onvolkomenheden, welke steeds nog een aankleefsel waren van massa-productie, **origineel naar constructie** en **eigenschappen** *) en vervaardigd in een met verbijsterend raffinement „gemachineerd" bedrijf dat als met atoomkracht omhoogschoot, brengen **R & A REPRODUCERS** U de voordelen van de met zorg omringde kwaliteitsluidspreker gekoppeld aan de matige prijzen van een milliloenen-artikel.
De toonaangevende luidspreker in de Britse radio- en televisie-industrie en thans ook op de wereldmarkt in het centrum der belangstelling.
Geef gehoor aan de roepstem der techniek — nu kan het, dank zij de fenomenale, reeds bij het eerste horen alle scepsis en reserve onmiddellijk op zij duwende, door de vakhandel met enthousiasme ontvangen **R & A** kwaliteitsluidsprekers.

*) Tot in bijzonderheden bekend bij uw handelaar

VOOR NEDERLAND, OVERZEESE RIJKSDELEN EN INDONESIË
THEAL N.V. • AMSTERDAM-C.
KEIZERSGRACHT 520 • POSTBUS 396 • TELEFOON 41801-42012

ANODE-DIP-METER VOOR U.K.G.

EEN HANDIG APPARAAT VOOR DE AFREGELING VAN ONZE F.M. ONTVANGER

J. D. STIL

Bij het afregelen van F.M. en T.V.-ontvangers zal menigeen moeilijkheden ondervinden door het ontbreken van geschikte afregelapparatuur.

In dit geval kan de anode-dipmeter ons een goed eind op weg helpen, daar deze uitmunt door eenvoud.
Overigens is de anode-dipmeter niets anders dan een variant op de bekende grid(rooster)-dipmeter.

Het voordeel is echter dat men een betrekkelijk goedkope meter van ca. 10 mA kan gebruiken. Het nadeel is de mindere afleesnauwkeurigheid. die echter gedeeltelijk gecompenseerd wordt door het feit, dat 10 mA-meters meestal royaal van afmetingen zijn.
Het apparaat bestaat uit een normale ultra-audionschakeling en een in de anodeketen geschakelde meter (fig. 1). De spoel van de meter fungeert tevens als smoorspoeltje. Voor V neme men een buis, waarvan de anode en het rooster aan de bovenkant zijn uitgevoerd. In ons proefmodel werd een E1148 gebruikt.
Uiteraard is elke buis van dit type geschikt.

L1 bestaat uit 3 wikkelingen dik montagedraad, inw.ϕ 12 mm. Onderlinge afstand tussen de wikkelingen 2 mm. Hiermee kan een freq.bereik van ong. 80—100 MHz bestreken worden. Voor de T.V.-band neme men ong. 5 wikkelingen. Verder alles hetzelfde.
C2-C3 kan bestaan uit een butterfly of een duo-cond. van ± 50 pF, welke aangedreven wordt door een **slipvrije** fijnregeling.

L1 wordt rechtstreeks over de betreffende condensator aangesloten. De buis en de afstemcond. uit L1 worden zó opgesteld, dat de kortst mogelijke verbindingen worden verkregen. (zie fig. 2).
Overigens make men alle verbindingen zo kort en stevig mogelijk met de betreffende weerstanden en condensatoren zo dicht mogelijk bij de aansluiting.
L4 is een UKG-smoorspoel. L4 en C5, R2 en C4 dienen voor ontkoppeling. Verder moet het geheel in een goed afgesloten metalen kastje geplaatst worden om de straling tegen te gaan; dit komt overigens ook de stijfheid en het uiterlijk van het geheel ten goede. Het chassis kan bestaan uit een stevig plaatje aluminium; één kant is omgezet teneinde dit chassis aan de frontplaat te bevestigen.

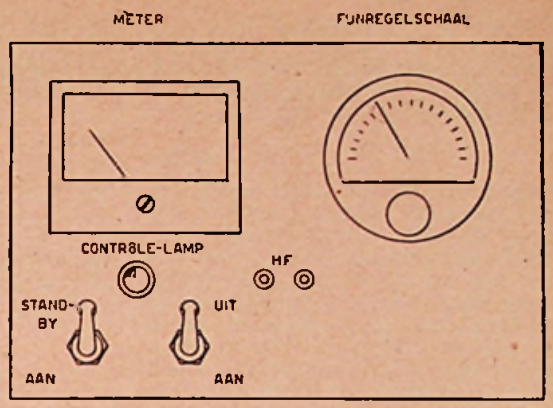


Fig: 3

L2 is een koppelspoeltje met één winding. dat zo dicht mogelijk bij L1 wordt opgesteld. Met een stukje lintlijn of twee parallel-draden sluiten we dit aan op een paar h.f.-geisoleerde aansluitklemmen.
Het voedingsgedeelte laten we over aan het inzicht van de amateur,
Mocht het gebruikte bulsje een grotere stroom trekken dan de meter kan aanwijzen, dan kan een shunt worden toegepast.
Een suggestie voor de frontplaat zien we in fig. 3.
Op de H.F. aansluitklemmen kunnen we ten slotte weer een stukje lintlijn aansluiten, dat uitloopt in een koppelspoeltje L3, eveneens met één winding.

IJking

Een niet geijkt meetinstrument heeft practisch geen waarde, maar op deze frequenties is het ijken gelukkig een eenvoudige aangelegenheid, omdat we gebruik kunnen maken van een z.g. Lecher-systeem, waarmede een goede nauwkeurigheid bereikt kan worden. Hiertoe worden twee blanke montagedraden van ca. 5 meter lengte evenwijdig aan elkaar op afstand van circa 5 cm uitgespannen. Wij deden dit langs een hanebalk op zolder. De draden werden gewoon met krammetjes op de balk vastgespijkerd. De uiteinden van de draden werden iets omgebogen, zoals in fig. 4.

Nadat het apparaat ingeschakeld is en voldoende op temperatuur is gekomen, gaan we met een recht stukje aluminium over ons Lechersysteem. We houden deze „kam" natuurlijk loodrecht op de draden. Op een gegeven ogenblik zal de anodestroom toenemen en een maximum bereiken. Het Lecher-systeem is dan op dezelfde frequentie afgestemd als onze oscillator en neemt energie op. Hierdoor neemt de oscillatorspanning af, het rooster van V wordt minder negatief, de anodestroom neemt toe en de wijzer slaat verder uit. Is de koppeling te vast, dan zal er zoveel energie geabsorbeerd worden dat de oscillator afslaat. Dit moet vermeden worden. Alvorens te gaan ijken stellen we n.l. eerst vast, wat de max. anodestroom is als de buis niet oscilleert (door b.v. het rooster even aan aarde te leggen) en zorge er steeds voor, hieronder te blijven.
We kunnen dit bereiken door de koppeling losser te maken, c.q. het Léchersysteem iets uit L2 te buigen. We vinden dan een scherp maximum. Het punt, waar dit maximum bereikt wordt merken we. We schuiven vervolgens de kam D verder en vinden nu een tweede punt. waar de anodestroom maximaal is. Ook dit merken we.
Daar de afstand tussen deze twee punten gelijk is aan een halve golflengte vinden we de golflengte door deze afstand met 2 te vermenigvuldigen. Met de bekende formule:

$$f = \frac{300}{\lambda} \text{ MHz}$$

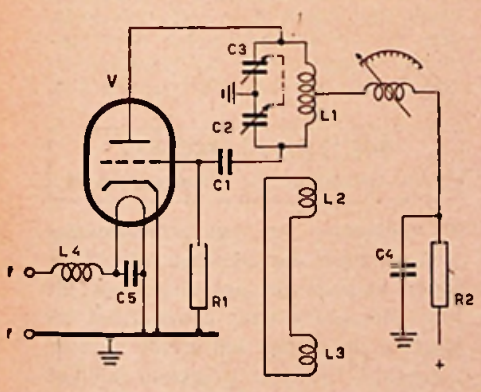


Fig: 1

R1 = 100 kΩ; R2 = 5 kΩ; C1 = 50 pF C2-C3, zie tekst; C5 = 5000 pF; C4 = 10.000 pF; L1-L2-L3-L4, zie tekst.

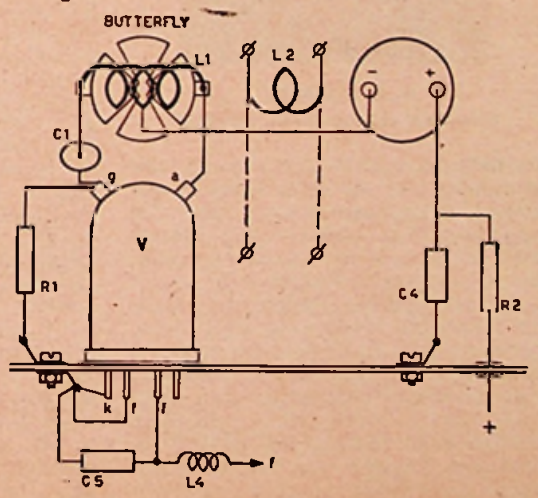


Fig. 2

waarin f de frequentie in MHz en λ de golflengte in meters is, kunnen we dan de frequentie uitrekenen. Op deze manier kunnen we een willekeurig aantal punten van de schaal ijken.

Meten

Onze schaal is thans geijkt en we kunnen overgaan tot het afregelen van onze overigens prima F.M.-ontvanger. Eenvoudigheidshalve nemen we verder aan dat we slechts de oscillatorkring afstemmen! en de antennekring in het midden van de FM-band fixeren d.i. dus ong. 90 MHz. De afstemcond. wordt dan ongeveer half ingedraaid en de oscillator-frequentie moet dan zijn 90—10,7 = 79,3 MHz. We stellen de generator dan op 79.3 MHz. en regelen dan de oscillatorkring af op maximum uitslag van de meter, waarbij we uiteraard met onze vingers van de afstemcond. afblijven, anders dan om te zien, of we in de buurt zitten. Hierbij geldt weer evenals bij het ijken, dat we de koppeling zo los mogelijk houden.

Het koppelspoeltje L3 wordt natuurlijk in het verlengde van de te meten spoel opgesteld. Nadat dit is afgeregeld, stellen we onze generator in op 90 MHz en regelen op dezelfde manier de HF-kringen bij.

Is een en ander zorgvuldig gedaan, dan is onze ontvanger voldoende nauwkeurig afgeregeld, om een zender welke ontvangen kan worden, ook inderdaad op te pikken, waarna we de signaalkringen desgewenst met behulp van deze zender nog kunnen bijtrekken.

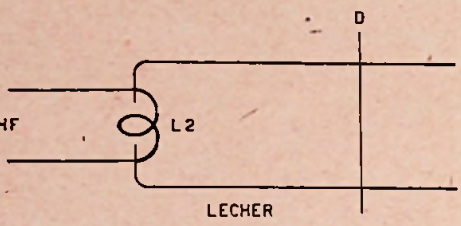


Fig: 4

Overigens kunnen we met deze golfmeter, wat het in feite is, nog andere kunstjes uithalen, welke eigen zijn aan deze instrumenten.

Koppelen we deze b.v. met een in het midden kortgesloten dipool, dan behoeven we slechts aan de afstemknop te draaien om te weten. op welke frequentie de dipool is afgestemd. Hierbij bedenke men echter, dat onze generator een zendertje is en dus behoorlijk kan stralen.

Willen we tenslotte het uiterlijk van ons kastje verfraaien, dan kunnen we dit zelf spuiten. Er zijn n.l. verfverstuivers in de handel welke op een fietspomp of stofzuiger kunnen worden aangesloten en menig amateur heeft hiermede al een voornamer cachet kunnen geven aan zijn zelfgebouwde instrumenten.

Vervolg van pag. 336:

ELECTRONICI GAAN GOUDEN TOEKOMST TEGEMOET

van de apparatuur wordt dan het accent niet alleen op de electro-technische kennis, doch vooral ook op mechanische kennis en vakbekwaamheid gelegd.

A. J. ALBREGTS
Directeur Haags Radio Instituut

De radio-techniek is in de laatste vijf-en-twintig jaar tot volle wasdom gekomen, maar haar eindfase heeft zij nog lang niet bereikt. Nog steeds vindt zij nieuwe technische middelen, die tot uitdrukking komen in de radio-ontvangst-apparaten, welke met recht het technische wonder van deze eeuw genoemd kan worden. Maar bepaald verbijsterend is, dat de radio-techniek niet uitsluitend haar eigen weg gaat, doch zoveel technische potentiële energie heeft ontwikkeld; dat zij de bron kan worden van nieuwe technische stromingen als radar, televisie kortom de electronica.

Het moderne Radio-Instituut kan zich dus niet uitsluitend bepalen tot het onderwijs in de radio-techniek, de inwijding in deze technische wetenschap blijft vooralsnog wel hoofdzaak, maar meer en meer krijgen de lessen in de electronica (in dit verband gemakshalve een verzamelnaam voor radar, televisie, enz.) een belangrijke plaats in het lesrooster, om op deze wijze tegemoet te komen aan de geweldige vraag naar electronici. Steeds meer overtreft in deze sector de vraag het aanbod. Dit moge voor de ouders een vingerwijzing zijn het leger van de „white collars" niet uit te breiden, met andere woorden, stuur de jeugd wat minder naar de kantoorkruk, maar wat meer, ja veel meer naar de werkbank, de tekentafel, het laboratorium, enz. enz. Hier ligt een prettige werkkring op afdoening te wachten en het wordt behoorlijk betaald.

Opleiding in dit vak is noodzakelijk. De tijd is voorbij, dat een bekwaam vakman in de practijk kon „groeien". De bedrijven vragen jonge mensen toegerust met een behoorlijke dosis parate technische kennis en deze kennis dient met een diploma te worden aangetoond. Slechts gediplomeerden worden toegelaten tot een toetsing op practische kundigheden. Het bezit van een diploma is weliswaar geen criterium, niet uitsluitend de maatstaf waarop iemand beoordeeld wordt of kan worden, maar in een diploma zit toch de bevestiging, dat men zich met hart en ziel voor het verkrijgen van deze kennis heeft ingezet en dat is een vaste en betrouwbare grondslag voor verdere ontwikkeling. De opleidingstijd is betrekkelijk kort, terwijl de studiekosten voor velen wel geen bezwaar zullen zijn.

De dag-opleiding tot Radio-Technicus duurt 2-2½ jaar, terwijl met onderwijs in de avonduren ongeveer 3½ jaar gemoeid is. Voor de Radio-Monteur 1½-2 jaar; voor de Radio-Reparateur wordt de tijd nog met ongeveer een jaar verlengd, nadat hij het diploma Radio-Monteur behaald heeft. Met de opleiding tot Radio-Detailhandelaar is ongeveer een tijd van 10 maanden gemoeid.

Het electronisch gebied is dermate uitgebreid, dat voor iedereen wel een mogelijkheid bestaat zich in een of andere tak te specialiseren. Het Radio-Instituut kan hem hierbij behulpzaam zijn, want alleen zal hij zijn weg in dit verbijsterend labyrinth niet kunnen vinden.

De Radio-Technicus kan zich gaan bekwamen in de electronica voor:

ontwikkeling en ontspanning, zoals b.v. de geluidsomroep, televisie;

communicatie, b.v. telegrafie, mobiele verbindingen;

navigatie, b.v. radar;

de industrie.

Elk van deze groepen biedt weer een oneindig aantal mogelijkheden.

Tot besluit dient de aandacht gevestigd te worden op de Radio-Telegrafist, die zijn functionele onmisbaarheid reeds lang heeft bewezen. De opleiding tot het Rijkscertificaat duurt ongeveer 2 jaar, terwijl de arbeidsvoorwaarden momenteel zeer gunstig zijn.

MEDEDELINGEN
VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE

Bij voldoening van het abonnementsgeld verzoekt de administratie dit te willen voldoen tot het einde van dit jaar. Abonnee's, wier abonnement afloopt in de maand Juli wordt daarom verzocht f 2.75 over te maken (tot het einde van dit jaar), terwijl de abonnee's wier abonnement in Augustus eindigt wordt verzocht f 2.35 te willen gireren op girorekening 43 59 12.

STUDIE BIJLAGE

SCHEMA-TRANSFORMATIES (II)

2. STELLING VAN THEVENIN

Zoals de vorige keer werd beloofd, zal in dit tweede artikeltje een schema-transformatie worden behandeld, die zeer veel gemak oplevert, indien men iets wil berekenen aan min of meer gecompliceerde spanningsdelerschakelingen. Het „recept" voor deze schema-transformatie, die bekend is als „de stelling van Thévenin" (of als het theorama van Thévenin), zou men ongeveer als volgt onder woorden kunnen brengen:

> „Ieder netwerk, waarin een of meer spanningsbronnen werkzaam zijn en dat twee aansluitklemmen heeft ,waarop een uitwendige belasting kan worden aangesloten, is, voor wat de uitwendige belasting betreft, gelijkwaardig aan één enkele spanningsbron met een EMK gelijk aan de spanning tussen de onbelaste aansluitklemmen en met een inwendige weerstand gelijk aan de weerstand, die men tussen de overigens onbelaste aansluitklemmen zou meten, indien alle spanningsbronnen worden weggedacht en door kortsluitingen worden vervangen."

Dat is een hele mond vol en het lijkt erg ingewikkeld, maar is het nochtans niet, zoals we met een eenvoudig voorbeeld zullen aantonen.
In fig. 5a is aangegeven een spanningsdeler, bestaande uit de beide weerstanden R1 en R2, aangesloten op een spanningsbron met emk E. De schakeling heeft twee aansluitklemmen A en B, waarop een uitwendige belasting kan worden aangesloten. Op dit geval gaan we nu het boven gegeven recept toepassen en we berekenen dus eerst de „vervangings-emk" die we met Ev zullen aanduiden. Blijkens het bovenstaande is de vervangings-emk gelijk aan het spanningsverschil, dat tussen de (onbelaste) klemmen A en B aanwezig is en daarvoor kunnen we opschrijven:

$$Ev = E \times \frac{R2}{R1 + R2} \qquad (7)$$

Vervolgens moeten we de inwendige weerstand Rv van deze equivalente spanningsbron berekenen en volgens het gegeven recept moeten we daartoe in fig. 5a de generator E wegdenken en door een kortsluiting vervangen. Dit wil zeggen, dat de bovenzijde van R1 in gedachte verbonden moet worden met de onderzijde van R2, waardoor deze beide weerstanden **parallel** zouden komen te staan. Voor de weerstand Rv, die men dan tussen de overigens onbelaste aansluitklemmen A en B zou meten (zie het recept) geldt dus:

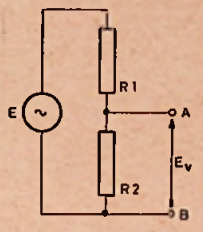
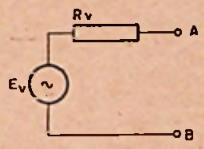


Fig. 5a



$E_v = E \frac{R2}{R1 + R2}$

$R_v = \frac{R1 . R2}{R1 + R2}$

Fig 5b

$$Rv = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} \qquad (8)$$

Volgens de stelling van Thévenin is dus de eenvoudige schakeling volgens fig. 5b, bestaande uit een spanningsgenerator Ev met één enkele weerstand Rv in serie, geheel gelijkwaardig aan de meer gecompliceerde schakeling volgens fig. 5a, indien voldaan is aan de beide voorwaarden, dat:

$$Ev = E \times \frac{R2}{R1 + R2}$$

$$\text{en } Rv = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

De juistheid van deze stelling zullen we bewijzen aan de hand van de figuren 6a en 6b. In fig. 6a hebben we weer de spanningsdelerschakeling van fig. 5a, met het verschil evenwel dat nu bovendien een uitwendige belasting in de vorm van de weerstand R3 op de klemmen A en B is aangesloten. In fig. 6b is de schakeling aangegeven die volgens Thévenin voor fig. 6a in de plaats mag worden gesteld.
Wat de grootte van de spanning V betreft, kunnen we bij fig. 6b opmerken, dat deze gelijk zal zijn aan de emk Ev verminderd met het spanningsverlies, dat door de afgenomen stroom I_3 in de weerstand Rv wordt veroorzaakt, of in formule:

$$V = Ev - I_3 Rv \qquad (9)$$

Vervangen we hierin Ev door formule (7) en Rv door formule (8), dan komt er:

$$V = E \times \frac{R2}{R1 + R2} - I_3 \times \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} \qquad (10)$$

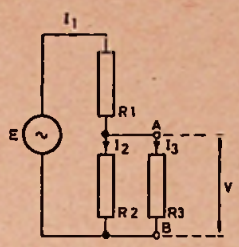
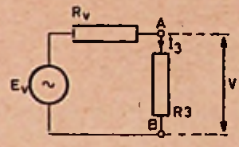


Fig. 6a



$E_v = E \frac{R2}{R1 + R2}$

$R_v = \frac{R1 . R2}{R1 + R2}$

Fig. 6b

Om te bewijzen, dat fig. 6b inderdaad in de plaats van fig. 6a mag worden gesteld, moet worden aangetoond, dat ook in fig. 6a voor de spanning V de uitdrukking geldt volgens formule (10). Dat dit inderdaad het geval is, kan als volgt worden afgeleid:
In fig. 6a bestaat de hoofdstroom I_1 uit de som der beide takstromen I_2 en I_3, dus:

$$I_1 = I_2 + I_3 \qquad (11)$$

De emk E is gelijk aan de som der De emk is gelijk aan de som der spanningsverliezen in de weerstanden R1 en R2, dus:

$$E = I_1 R_1 + I_2 R_2$$

of, als we hierin I_1 volgens formule (11) vervangen door $I_2 + I_3$:

$$E = (I_2 + I_3) R_1 + I_2 R_2$$

en na verdrijving der haakjes:

$$E = I_2 R_1 + I_3 R_1 + I_2 R_2$$

$$\text{of: } E = I_2 (R_1 + R_2) + I_3 R_1$$

en uit deze laatste uitdrukking volgt voor de stroom I_2:

$$I_2 = \frac{E - I_3 R_1}{R_1 + R_2} \qquad (12)$$

Voor de spanning V tussen de klemmen A en B geldt: $V = I_2 R_2$ en als we voor I_2 de boven gevonden uitdrukking (12) invullen:

$$V = \frac{E - I_3 R_1}{R_1 + R_2} \times R2$$

$$\text{of: } V = \frac{E \times R_2 - I_3 R_1 R_2}{R1 + R2} \qquad (13)$$

Deze uitdrukking is van de gedaante:

$$a = \frac{b - c}{d}$$

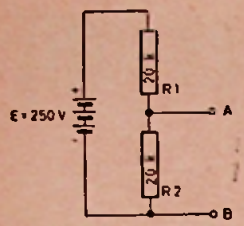


Fig. 7a

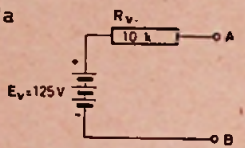


Fig. 7b

en daarvoor mogen we ook schrijven:

$$a = \frac{b}{d} - \frac{c}{d}$$

Op dezelfde wijze kunnen we formule (13) in twee delen splitsen en vinden dan:

$$V = E \times \frac{R2}{R1 + R2} - I_3 \times \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} \quad (14)$$

Deze uitdrukking voor de spanning V in fig .6a is inderdaad precies dezelfde als formule (10) die voor fig. 6b werd afgeleid, wat als bewijs mag gelden voor de gelijkwaardigheid van beide schakelingen en tevens als bewijs voor de juistheid van de stelling van Thévenin.
Het grote gemak dat toepassing van de stelling van Thévenin vaak oplevert, zal aan de hand van enige practische voorbeelden worden aangetoond.

Voorbeeld 1. Gevraagd wordt hoe groot in fig. 7a de spanning tussen de klemmen A en B zal zijn, indien van deze klemmen een stroom van 5 mA wordt afgenomen en welke weerstand de uitwendige belasting dan vertegenwoordigt.

De oplossing van dit vraagstuk op de „gewone" wijze, d.w.z. zonder Thévenin, is nogal lastig, daar de weerstand die de uitwendige belasting vertegenwoordigt niet gegeven is. Met behulp van het door Thévenin gegeven recept kan men een dergelijk vraagstuk echter zeer snel (soms zelfs uit het hoofd) oplossen.
We berekenen eerst weer de spanning

$$Ev = E \times \frac{R2}{R1 + R2}$$

die tussen de klemmen A en B aanwezig is, indien op deze klemmen geen uitwendige belasting is aangesloten, en vervolgens berekenen we de weerstand

$$Rv = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

die men vanaf de onbelaste klemmen in de schakeling kijkende zou zien, indien de spanningsbron E door een kortsluiting zou worden vervangen.
Voor de in fig. 7a aangegeven schakeling vindt men dan:

$$Ev = \frac{20}{20+20} \times 250\ V = \tfrac{1}{2} \times 250\ V = 125\ V$$

$$\text{en: } Rv = \frac{20 \times 20}{20+20} = 10\ k\Omega$$

met welke gegevens we het vervangingsschema volgens fig. 7b kunnen tekenen. Wordt nu in fig. 7b van de klemmen A en B een stroom I van 5 mA afgenomen, dan treedt in de weerstand Rv een spanningsverlies op ter grootte van I×Rv (I in ampère en Rv in Ω, of: I in milli-ampère en Rv in kilo-Ω), dat is hier 5 x 10 = 50 V en de belaste spanning tussen de klemmen A en B zal dan zijn:

$$Ev - I \times Rv = 125 - 50 = \mathbf{75\ V}$$

Hieruit volgt dat de belasting die op de klemmen A en B is aangesloten een weerstand vertegenwoordigt ter grootte van 75 V / 5 mA = **15 kΩ**.

Voorbeeld 2. Gevraagd wordt op welke waarde de weerstand R3 in fig. 8a moet worden ingesteld, om te bereiken dat I_3 = 1,25 mA.

Oplossing: Volgens de stelling van Thévenin mogen we de schakeling van fig. 8a vervangen door een spanningsbron met een emk ter grootte van

$$\frac{60}{60+40} \times 250\ V = 150\ V$$

en met een inwendige weerstand ter grootte van

$$\frac{60 \times 40}{60+40} = 24\ k\Omega \text{ (zie fig. 8b)}$$

Stellen we R3 op een zodanige waarde in, dat I_3 = 1,25 mA, dan is het spanningsverlies in de inwendige weerstand 1,25 × 24 = 30 V, zodat de spanning op R3 wordt: 150—30 = 120 V en dus zal R3 moeten zijn:

$$\frac{120\ V}{1{,}25\ mA} = 96\ k\Omega$$

Voorbeeld 3: In figuur 9a is aangegeven een brugschakeling van vier weerstanden (brug van Wheatstone), aangesloten op een batterij van 4,5 V. De weerstanden dezer brugschakeling hebben echter zodanige waarden, dat de brug niet in balans (evenwicht) is, d.w.z. het spanningsverschil tussen de punten A en B is niet gelijk aan nul, zodat een stroommeter die als „nul-indicator" op de klemmen A en B wordt aangesloten een uitslag zal geven.

De vraag is nu: indien we voor deze stroommeter een exemplaar nemen met volle wijzeruitslag bij 1 mA en een inwendige weerstand van 12 Ω,

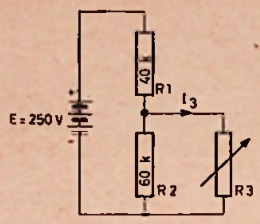


Fig. 8a

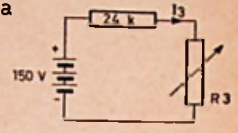


Fig. 8b

wordt deze meter dan al of niet overbelast?

Oplossing: Dit vraagstuk komt hierop neer, dat we de stroom door de tak A-B moeten berekenen, indien tussen deze pun ten een weerstand van 12 Ω wordt geschakeld. Op de gewone manier, met behulp van de wetten van Kirchhoff, leidt dat tot een stelsel van 6 vergelijkingen met 6 onbekende stromen, n.l. de vier stromen door de vier brugweerstanden, als vijfde stroom de stroom door de tak A-B, en als zesde stroom de totale stroom door de batterij geleverd. In principe is het vraagstuk op deze wijze wel op te lossen, doch dat vergt een heleboel gecijfer. Men heeft dan al gauw enkele vellen vol gerekend, met de zeer grote kans, dat men ergens een vergissing maakt en de na veel moeite gevonden uitkomst niet blijkt te kloppen. Met behulp van de stelling van Thévenin is daarentegen dit vraagstuk in slechts enkele minuten feilloos op te lossen. Men berekent eerst weer de spanning Ev tussen de onbelaste klemmen A en B. Ten opzichte van de minpool van de spanningsbron heeft klem A in fig. 9a een spanning van

$$\frac{20}{20+30} + 4{,}5\ V = +1{,}8\ V$$

De spanning van klem B ten opzichte van de minpool is

$$\frac{15}{10+15} \times 4{,}5\ V = +2{,}7\ V$$

Het spanningsverschil tussen de klemmen A en B is derhalve 1,8—2,7 = —0.9 V (waarbij het minteken aangeeft dat klem A negatief is ten opzichte van B, dus klem B positief ten opzichte van A).
Vervolgens vervangen we de batterij E door een kortsluiting, waardoor fig. 9b ontstaat. Alvorens de totale weerstand tussen de klemmen A en B te bepalen, kunnen we fig. 9b overtekenenen in de meer overzichtelijke vorm die in fig. 9c is aangegeven en zien dan direct dat we te doen hebben met 2 parallelschakelingen van elk 2 weerstanden. De ene bestaat uit een parallelschakeling van 30 en 20 Ω, welke we (zie fig. 9d) kunnen vervangen door

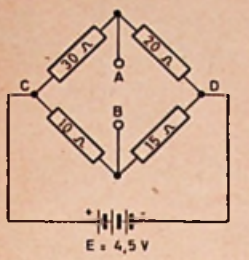


Fig: 9a.

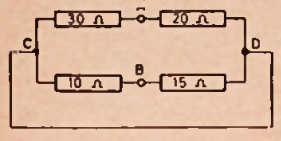


Fig 9b

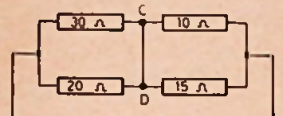


Fig. 9c

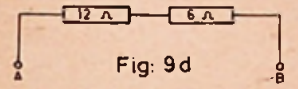


Fig: 9d

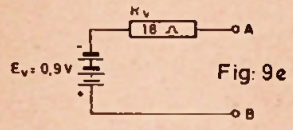


Fig: 9e

één weerstand ter grootte van

$$\frac{30\times20}{30+20} = 12\ \Omega$$

en voor de tweede parallelschakeling bestaande uit 15 en 10 Ω kunnen we, zoals eveneens in fig. 9d aangegeven,

één weerstand van

$$\frac{15\times10}{15+10} = 6\ \Omega$$

in de plaats zetten. De totale weerstand Rv tussen de onbelaste klemmen A en B is derhalve 12+6 = 18 Ω.
We hebben nu gevonden dat de betrekkelijk gecompliceerde schakeling van fig. 9a, voor wat betreft een op de klemmen A en B aan te sluiten uitwendige belasting, mag worden vervangen door een spanningsbron met een emk Ev ter grootte van 0,9 V (met de pluspool aan de zijde van klem B), in serie met één enkele weerstand Rv ter grootte van 18 Ω. Dit vervangingsschema is aangegeven in fig. 9e.
De beantwoording van de gestelde vraag of een meter van 1 mA die een weerstand Rm van 12 Ω heeft, al dan niet wordt overbelast, indien deze meter op de klemmen A en B wordt aangesloten, is nu niet moeilijk meer. Aan de hand van fig. 9e kunnen we voor de stroom Im die dan door de meter zou vloeien, opschrijven:

$$Im = \frac{Ev}{Rv+Rm} = \frac{0,9}{18+12} = 0,03\ A =$$
$$30\ mA$$

en het blijkt dus dat deze stroom voor een meter van 1 mA veel te groot is, zodat deze aanzienlijk zou worden overbelast.
Hoewel in het voorgaande uitsluitend van ohmse weerstanden is gesproken, mag de stelling van Thévenin ook worden toegepast bij schakelingen, waarin reactanties of impedanties voorkomen.
(Onder een reactantie, die wordt aangeduid met de hoofdletter X, verstaat men een wisselstroomweerstand, waarin geen vermogen wordt gedissipeerd, dus waarbij de faseverschuiving tussen stroom en spanning precies plus of min 90° is. Van een verliesvrije condensator C is de capacitieve reactantie

$$Xc = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$$

van een verliesvrije zelfinductie L is de inductieve reactantie $X_l = 2\pi fL = \omega L$. Hierin is f de frequentie en $\omega = 2\pi f$ de cirkelfrequentie of hoeksnelheid. Onder de impedantie Z verstaat men de totale wisselstroomweerstand van een keten. Werkt er op de keten een wisselspanning E en vloeit er daardoor in de keten een wisselstroom I, dan is de impedantie Z = E/I. Voor de impedantie Z kan in het algemeen worden geschreven:

$$Z = \sqrt{R^2+X^2}$$

waarin R de ohmse weerstand is die in serie met de reactantie X is geschakeld).

Voorbeeld 4. In fig. 10a is een schakeling getekend, die bestaat uit een serieschakeling van een weerstand R1 en een zelfinductie L, aangesloten op een wisselspanningsgenerator E. De schakeling heeft twee klemmen, waarop een uitwendige weerstand R2 is aangesloten. Met een dergelijke schakeling krijgt men bijv. te maken bij het ontwerp van transformatoren en men wil dan graag de frequentiekarakteristiek" van de schakeling weten, d.w.z. welk deel van de generatorspanning E op de weerstand R2 terecht komt als de frequentie wordt gevariëerd van een zeer lage tot een zeer hoge waarde.

Past men geen schema-transformatie toe, dan is berekening van de spanning op de weerstand R2 slechts mogelijk met behulp van de zgn. complexe rekenwijze. Door toepassing van de stelling van Thévenin kan men evenwel de gegeven schakeling zodanig vereenvoudigen, dat men ook met de gewone rekenwijze het gevraagde kan berekenen, en we gaan dan als volgt te werk:

Het maakt uiteraard niet het minste verschil indien we, zoals in fig. 10b aangegeven, de zelfinductie L en de weerstand R2 van plaats laten verwisselen. Vervolgens maken we in gedachte de zelfinductie L los van de schakeling (fig. 10c) en kunnen dan op

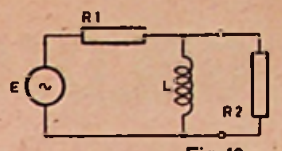


Fig: 10 a

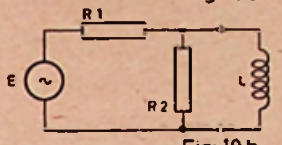


Fig: 10 b

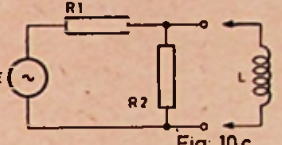


Fig: 10 c

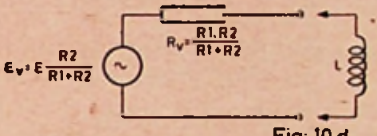


Fig: 10 d

Fig: 10 e

het linker deel de stelling van Thévenin toepassen (fig. 10d). Sluiten we dan de zelfinductie L weer aan, dan is de schema-transformatie voltooid en hebben we fig. 10e verkregen.
Voor de gevraagde frequentie-karakteristiek moeten we nu berekenen welk gedeelte van de generatorspanning Ev bij verschillende frequenties op de zelfinductie L terecht komt en dat is betrekkelijk eenvoudig.
Voor de stroom I in de keten van fig. 10e geldt:

$$I = \frac{Ev}{Z} = \frac{Ev}{\sqrt{Rv^2+(\omega L)^2}} \qquad (15)$$

Indien we gemakshalve aannemen, dat in fig. 10a de beide weerstanden even groot zijn (wat bij transformatoren vaak het geval is), dus dat R1 = R2 = R, dan wordt in fig. 10e:

$$Ev = \tfrac{1}{2}E \quad \text{en} \quad Rv = \tfrac{1}{2}R$$

en wordt formule (15):

$$I = \frac{\tfrac{1}{2}E}{\sqrt{\tfrac{1}{4}R^2+(\omega L)^2}}$$

De spanning V op de zelfinductie L is: V = IωL of:

$$V = \frac{\tfrac{1}{2}E\times\omega L}{\sqrt{\tfrac{1}{4}R^2+(\omega L)^2}}$$

Vermenigvuldigen we teller en noemer van deze breuk met 2 (de termen onder het wortelteken moeten dan met $2^2 = 4$ worden vermenigvuldigd) dan

GELOSO

KWALITEITS-PRODUCTEN

BETROUWBAAR - DUS NIET DUUR

POTENTIOMETERS

GEEN KRAKEN, DOOR INDIRECT CONTACT

Lineair

2	MegΩ	z./schak.
1	MegΩ	z./schak.
0.5	MegΩ	z./schak.
0.25	MegΩ	z./schak.
0.1	MegΩ	z./schak.

PRIJS: f 2.40 p. stuk

Alle logarithmische waarden ook leverbaar met en zonder schakelaar

KOKER ELECTROLYTEN

8 μF	350/500 V	Nr. 4030
8 μF	500/600 V	Nr. 3950
16 μF	350/500 V	Nr. 3952
16 μF	500/600 V	Nr. 4140
16+16 μF	350/500 V	Nr. 4131
32 μF	350/500 V	Nr. 4130
10 μF	30 V	Nr. 4004
25 μF	30 V	Nr. 4003
100 μF	50 V	Nr. 3959
45 μF	150 V	Nr. 3958
100 μF	25 V	Nr. 4002
20 μF	150 V	Nr. 4010
32+32 μF	200 V	Nr. 4122

Buitengewoon geringe lekstroom
De electrolyt die jaren meegaat

★

GELOSO MATERIAAL IS BIJ IEDERE GOEDE RADIOHANDELAAR IN VOORRAAD

★

krijgen we:

$$V = \frac{E \times \omega L}{\sqrt{R^2 + 4(\omega L)^2}}$$

Vervolgens teller en noemer gedeeld door ωL (de termen onder het wortelteken dus door $(\omega L)^2$) geeft:

$$V = \frac{E}{\sqrt{(R/\omega L)^2 + 4}} \qquad (16)$$

De gevraagde frequentiekarakteristiek vindt men door deze formule (16) uit te rekenen voor verschillende waarden van de cirkelfrequentie ω.
Wordt de frequentie zó hoog, dat de term $(R/\omega L)^2$ onder het wortelteken te verwaarlozen klein wordt ten opzichte van 4, dan gaat (16) over in de eenvoudige uitdrukking:

$$V = E/\sqrt{4} = E/2 = \tfrac{1}{2}E$$

Dat is dus de maximale waarde die de spanning V kan aannemen en in het frequentiegebied, waarbij dit het geval is, is de frequentiekarakteristiek „recht", d.w.z. de frequentie-afhankelijkheid is daar verdwenen.
Met deze voorbeelden hopen we de aandachtige lezer te hebben overtuigd van het grote gemak dat toepassing van de stelling van Thévenin kan opleveren. In het volgende artikeltje zullen wij een derde nuttige schematransformatie behandelen, n.l. het omrekenen van een gegeven serieschakeling in een gelijkwaardige parallelschakeling en omgekeerd. VIDDELEER

De N-A-Testplaat

EEN VERBLUFFENDE „OVER-ALL TEST" van GRAMOFOON-AFSPEELINSTALLATIES

Als U eens een afspeelinstallatie koopt of maakt, hoe dan deze installatie (t.w. pickup, versterker, luidspreker) te testen op vervorming? Vooral intermodulatie-metingen in het hoge audio-frequente gebied zijn belangrijk, want iedere insider zal wel ervaren hebben, dat maar al te veel z.g. high-fidelity installaties in de hoogte scherp en lelijk klinken. De versterker doormeten aan pickup en luidspreker vereisen een gecompliceerde apparatuur.

Enige maanden geleden maakte ik echter kennis met een vernuftig en eenvoudig systeem, uitgevonden door Cook van de Cook Laboratories in de V.S.: U speelt eenvoudig de N—A-plaat af, en als de installatie goed is, hoort U uit de luidspreker een serie morsetekens A (punt-streep) hetgeen betekent: „All right". Is de installatie niet goed, dan hoort U een aantal keren het morseteken: N (streep punt), zoveel als: „Not all right". Hoe het werkt?

De testplaat wordt als volgt opgenomen: aan de snijder worden tegelijkertijd twee vrij sterke toonfrequente spanningen toegevoerd, t.w. een glijtoon, die heel langzaam van 16.000 naar 4000 Hz verloopt en een glijtoon, die altijd 1000 Hz lager ligt, dus van 15.000 naar 3.000 Hz loopt.

Speelt men deze plaat af over een goede installatie, dan hoort men alleen de beide glijtonen. Produceert de installatie vervorming, dan hoort U, behalve de glijtonen, ook de harmonischen daarvan alsmede hun som- en verschiltonen (intermodulatie). De verschiltoon van 1000 Hz ligt in het gevoeligste deel van onze gehoorkromme en valt dus duidelijk op. Hoe slechter de installatie, hoe meer intermodulatie, dus hoe sterker de 1000 Hz toon.

Nu wordt echter de onderste glijtoon niet constant gesneden, maar „gesleuteld" in het rhythme: N (— .). De ruimte tussen deze tekens, die de gedaante .— (letter A) heeft, wordt nu opgevuld met een zwakke toon van 1000 Hz, verkregen uit een toongenerator. We willen deze toon voor het gemak even de synthetische 1000 Hz noemen.

Spelen we nu deze plaat af op een goede installatie, dan zullen we in het begin de glijtonen niet of nauwelijks horen, omdat deze boven ons gehoorbereik vallen. De verschiltoon is er ook niet en we horen dus alleen de gesleutelde: A van de synthetische 1000 Hz.

Spelen we de plaat af op een slechte installatie, dan horen we de verschiltoon, die ontstaat sterker dan de synthetische en we nemen dan het morseteken N waar. Is de verschiltoon even sterk als de synthetische, dan horen we een constante 1000 Hz toon (met wat schakelklikjes).

Naarmate de glijtonen verder afzakken gaan we de glijtonen zelf beter horen, maar tegen die tijd is ons oor reeds gewend aan het luisteren naar de 1000 Hz morsetekens en we luisteren als het ware selectief zonder ons te storen aan de geluiden eromheen.

Frappant is tijdens het doordraaien van de plaat het overgaan van A op N, wanneer in een bepaald frequentiegebied ongewenste verschijnselen optreden, b.v. tengevolge van eigen resonanties van p.u.-element, arm, trafo's enz.

De N—A-plaat is in Amerika al in de handel en heeft daar zijn weg reeds gevonden naar de hi-fi-toonkamers. De sterkte van de synthetische toon op deze plaat komt overeen met die van de verschiltoon bij 2% intermodulatie.

Alleen werkelijk goede installaties geven bij deze plaat de A ten gehore. Is nu het oordeel, dat de N—A-plaat over Uw apparatuur velt, juist? In het algemeen: ja! Over de enkele keer, dat de plaat zich vergist (b.v. bij een ouderwetse platenmoordenaar) en over de foefjes om dit te controleren, schrijft Emory Cook in „Tele Tech" van October 1953. D.

Een Electronische Geluidsabsorber

door:

Dr. Harry Olson

De electronische wetenschap is momenteel bezig met het opheffen van een deel van het overtollig geluid, dat onze oren belaagt. Dit offensief tegen het lawaai richt zich tegen de lawaaigolven vóór zij de kans krijgen het oor te bereiken.

Op dit nieuwe terrein van de electronica heeft het David Sarnof-Centrum van RCA te Princeton baanbrekend ontwikkelingswerk verricht. Hier werd een electronische geluids-absorber gebouwd, die sterke geluiden van motoren, het stemmen-geroezemoes in een volle zaal of zelfs het storend snurken tijdens de slaap. bestrijdt en opheft.

Het eerste proefmodel heeft zijn bruikbaarheid bewezen tijdens proeven, waarbij geluiden van 10-25 db in de buurt van het oor werden geëlimineerd of zodanig verzwakt, dat de geluiden niet meer in de buurt van de pijngrens of de stoorgrens lagen; óf in meer begrijpelijke taal: De lawaaireductie staat gelijk aan het verminderen met driekwart van het motorgeronk van de doorsnee-autobus of het elimineren van practisch al het gesnor van Uw wagen, als deze op kruissnelheid draait.

Uiteindelijk zullen electronische geluidsabsorbers in vliegtuigfauteuils en autobussen of andere voertuigen, waar een doordringend en voortdurend motorgeronk het comfort van de passagiers in de weg staat. Wanneer men ze toepast in fabrieken of werkplaatsen, waar arbeiders last van machinelawaai hebben, zullen de absorbers het verrichten van de taak, de uitoefening van het werk, vergemakkelijken. Een serie van deze geluids-absorbers zullen in vergaderzalen, restaurants, aula's, eetzalen of foyers het geanimeerd gesprek méér als een genoegen, minder als een babylonisch geroezemoes van aaneengeregen stemverheffingen doen zijn.

Het zal in de toekomst niet uitgesloten zijn, dat men naar oed gaat en een geluidsabsorber boven zijn hoofd heeft ,met als gevolg een rustiger en minder gestoorde slaap.

Hoe werkt nu zo'n „sound absorber"?

De werking van de geluidsabsorber zou men populair kunnen beschrijven als een op zijn schreden terug laten keren van lawaai verwekkende geluidsgolven.

In de praktijk kan het dáár worden toegepast, waar de conventionele geluidsabsorberende en isolatiematerialen geen succes boeken.

Zoals men weet is elk geluid een verzameling van geluidstrillingen, die zich voortplanten door de lucht — zoals de trillingen en rimpels voortbewegen op het wateroppervlak — een atmosferische druk in opgaande dan wel neergaande richting, veroorzakend en van een sterkte, die afhankelijk is van de aard van de storingsbron, die hen voortbrengt.

De toon, die men waarneemt is weer afhankelijk van de lengte van de golf ofwel van het aantal trillingen per tijdseenheid (frequentie); hoe langer de golf (dus hoe minder trillingen per seconde) des te lager de toon.

Bestaande geluidsabsorptie-systemen zijn gebaseerd op de toepassing van poreuze materialen met fijne openingen, waarin de energie van de geluidstrillingen wordt „opgebruikt". Dit type absorber werkt echter alleen maar effectief voor de bovenkant van het frequentie-spectrum. Om de lage tonen te absorberen moet het dempend materiaal dikker zijn. Voor de lage frequenties in de buurt van machine-lawaai (wat de frequentie betreft) en voor andere lage tonen, die

Afb. 1. **De klankabsorber aangebracht vlak boven de passagierszetel in een vliegtuig.**

storend werken, is absorptie door middel van de hiervoor bedoelde materialen om practische redenen — immers de ontoelaatbare dikte — niet aan te bevelen.

De electronische klankabsorbeerder in het „tegenoffensief"!

Met de electronische geluidsabsorber wordt het vraagstuk niet aangepakt, door te trachten de geluidsgolven „in de val" te lokken en op te vangen, maar door hun sterkte aan te tasten, door middel van opgewekte contragolven, die de sterkte van de storende geluidsgolven reduceren of volledig elimineren.

Men zou het kunnen vergelijken met tegengesteld verlopende golven op het wateroppervlak.

Het toestelletje bestaat uit 3 onderdelen en wel: een speciale electronische microfoon, een versterker en een voor dit doel ontwikkelde kleine luidspreker.

De microfoon, die onmiddellijk reageert op de geringste luchtdruk-veranderingen van geluidsgolven, „vertaalt" deze veranderingen in electrische impulsen, die via de versterker uit de luidspreker komen in tegengestelde richting als de geluidsgolven (die ongewenst zijn en dus opgeheven dienen te worden).

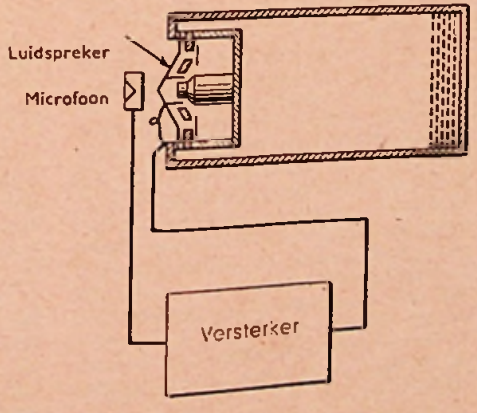
Het effect op een meter afstand van de luidspreker is een belangrijke vermindering van de luchtdrukvariaties en daardoor een reductie of zelfs een opheffen van het aangolvend geluid.

Het principe van de electronische klankabsorber is al langer bekend, maar de toepassing vond pas in de laatste jaren plaats, toen de hierbij gebruikte **electronische microfoon** ontwikkeld was.

Een bijzondere eigenschap van deze microfoon, die RCA gefabriceerd heeft is zijn gelijke gevoeligheid, zijn rechte karakteristiek, in het lage frequentiegebied, waardoor een constante werking over een gebied van meer dan drie octaven wordt verkregen.

Het „hart" van de microfoon is een vacuumbuis, de „Electro-mechanische Transductor" genaamd — een „omzetter" van de ene in de andere energievorm — aan het rooster waarvan een staafje is bevestigd, dat dóór het luchtdichte omhulsel van de buis heen direct verbonden is met het diaphrag-

Afb. 2. **Een andere toepassingsmogelijkheid voor de electronische geluidsabsorber boven het hoofd van de man aan de draaibank.**



Afb. 3. **Schematische voorstelling van de soundabsorber, zoals die door de RCA-laboratoria werd ontwikkeld.**

Beeldcontrole voor Kleurentelevisie

PATENT 2 63 35 47

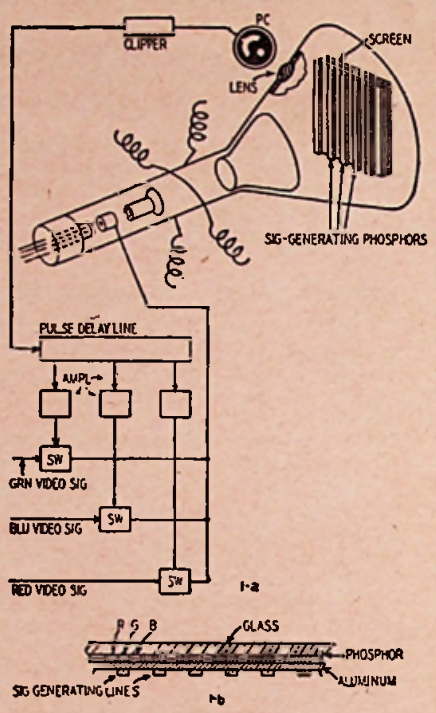
(Medewerker R.C.A.)
Harold B. Law, Princeton N.J.

Multicolor beeldbuizen hebben afzonderlijke lijnen of stippen, die precies op het juiste moment moeten worden geactiveerd. Zo dient b.v. de groene fosfor alleen op te lichten, wanneer het signaal voor groen wordt gegeven. Hetzelfde geldt voor rood en blauw

Figuur 1a toont een dubbelzijdig scherm, waarvan de voorkant uit glas bestaat. Daarachter liggen fosforlagen in 3 groepen. Elke groep bevat een verticale fosforlijn voor rood (R), een voor groen (G) en een voor blauw (B). Deze lijnen lopen van de top van het scherm tot onderaan. Achter de fosfor- bevindt zich een aluminium laag voor het reflecterende licht. Tenslotte zijn er signaal-genererende fosforlijnen te zien achter het groene fosfor. Figuur 1b toont een multicolor buis met een speciaal tweezijdig scherm. Zodra de straal horizontaal wordt afgebogen, snijdt hij door de signaal-opwekkende fosforlijnen, hetgeen in een licht-uitstraling resulteert.

De aluminium-achterkant voorkomt dat het licht de beeldzijde van de buis bereikt, doch deze aluminium laag reflecteert tevens een belangrijk deel van dit licht via een lens naar een photo-electrische cel P.C.

Afzonderlijke versterkers voeden schakelaars, die de video-signalen doorlaten. Wanneer de electronenstraal de een of andere signaal-opwekkende fosfor raakt, loopt er een signaal naar de delay-lijn, die onmiddellijk de eerste schakelaar bedient. Deze schakeling geeft het video-signaal voor groen door.



Op deze wijze is de juiste timing verzekerd, aangezien slechts het groene video-signaal de groene fosfor behoeft te activeren.

Een moment later zal de delay-lijn een signaal aan de tweede schakelaar doorgeven, die voor het blauw signaal zorgt. Deze vertraging is gelijk aan de tijd, die de straal nodig heeft om zich van de groene fosfor naar de blauwe te bewegen.

MODELBOUWERS RADIO-BESTURING

DATA PUBLICATIONS te Londen heeft kortelings een zeer interessant boekje uitgegeven over het draadloos besturen van modelvliegtuigen en boten met 43 foto's, 92 bouwschetsen en schema's.

INHOUD:

Ch 1: Basic Concepts
Ch 2: Radio Components
Ch 3: Transmitters for Radio Control
Ch 4: The Frequency Meter
Ch 5: Radio Control Receivers
Ch 6: Servo Mechanics and Control
Ch 7: Aerials for R/C Transmitters and Receivers
Ch 8: Layout in a Model
Appendix

f 5.25

Importeur:

UITGEVERIJ WIMAR - Postbus 14
Haarlem
Gironummer: 59 41 37

---

ma van de microfoon. (De electromechanische transductor werd door de schrijver van dit artikel ontwikkeld, Red.). De trillingen van het diaphragma worden derhalve rechtstreeks omgezet in trillingen van het rooster. (Er is hier dus sprake van doodgewone, maar nu bewust opgewekte microfonie. Red.)

Bij het ontwerp voor deze luidspreker is men uitgegaan van de gedachte, dat de achterzijde van het luidsprekermechanisme gesloten moet zijn.

Om de afsluiting zo klein mogelijk te houden in verband met draagbaarheid en gemakkelijke installatie, werd de speaker ontworpen met een conus van slechts 8,5 cm diameter.

De voeding van de electronische absorber

De geluidsabsorber werkt zowel op batterij- als netvoeding. Het prototype met direct gekoppelde versterker, (waarin 10 buizen zonder trafo) werd gebouwd voor batterij-voeding, zodat het ook getest kon worden op plaatsen, waar geen aansluiting was voor het lichtnet (o.a. vliegtuigen!) Voor het tweede proefmodel, waaraan men nu verder werkt, zal een versterker met 4 of 5 buizen voldoende zijn.

De koppeling met de luidspreker is een transformatorkoppeling. In de toekomst zal het natuurlijk „uitdraaien" op een transistorversterker met alle voordelen van compacte afmetingen en economie.

Uit het ontwerp blijkt, dat men de microfoon en de luidspreker, die een combinatie vormen .tezamen op zekere afstand van de versterker kan aanbrengen, dichtbij het hoofd van de vliegtuig- of autopassagier of de werkman, die een machine bedient.

Er zijn talrijke toepasingsmogelijkheden voor kleine LF-lawaaifilters op plaatsen, waar men noodzakelijkerwijze dichtbij een lawaaibron moet verblijven. In de slaapkamer zou een geluidsabsorber vlak bij het hoofd aangebracht kunnen worden. Straatrumoer en andere LF-geluiden worden ermee onderdrukt.

In sommige gevallen zal het heel wel mogelijk zijn de absober bij de lawaaibron zelve te plaatsen en wellicht met meer succes op die plaatsen, dan wanneer deze bron vlak bij het oor staat. Men zou bv. enige absorbers kunnen plaatsen bij de uitlaat van een luidruchtige motor of een luchtverversingskanaal, dat reeds bekleed is met geluiddempend materiaal om de hoge frequenties af te snijden.

Verder kan de absorber gebruikt worden op dezelfde wijze als de gebruikelijke wand- en olafondsbekleding, zoals die welke voor demping van de hoge frequenties geschikt is.

Drie van deze absorbers tussen twee wanden, dus bijvoorbeeld in de spouw of nog beter tussen vloer en plafond, zullen de lage frequenties onschadelijk maken vóór zij de buitenoppervlakten bereiken, en als echo's terugkaatsen.

Een geweldige periode van laboratorium-werk ligt nog voor ons.

De „electronische absorber" heeft het stadium van serie-productie bereikt.

En gezien het tekort aan doeltreffende dempingsmaterialen voor de lage frequenties, zal het nieuwe apparaatje ertoe kunnen bijdragen een hele boel hinderlijk lawaai op te heffen, waardoor ons dagelijks leven heel wat veraangenaamd wordt!

Nu we met het artikel over Toonwissels, — een naam die door Uw penneslaaf destijds was ontworpen voor het Engelse begrip „Crossover-networks" — zo ongeveer aan het eind van het theoretische gedeelte zijn gekomen, spreek ik de hoop uit, dat een en ander niet al te theoretisch was en meer op de praktijk ingesteld. Gezien de stapel brieven, die hierover nog te beantwoorden is, een stapel die nog gegroeid is tijdens en tengevolge van een periode van ziekte en ronduit gezegd een inzinking — de boog kan niet altijd gespannen zijn! — en die ik binnenkort hoop af te doen, mag ik aannemen dat ik met deze artikelenserie behoorlijk in die roos heb geschoten.

Over roos gesproken — nadere berichten wijzen erop, dat in het land, dat de „high fidelity" heeft uitgevonden, blijkt, dat het niet alles goud is, wat er blinkt en dat wij ons in Europa waarachtig niet behoeven te schamen. Het peil onzer Europese speakers b.v. ligt veel hoger dan dat der Amerikanen, om over pickups maar niet eens te spreken.
Rooskleurig is het in de U.S.A. op dit gebied allerminst.

Dat neemt echter niet weg dat we het streven van onze Amerikaanse broeders met belangstelling blijven volgen, omdat desalniettemin uit de U.S.A. toch heel wat waardevolle vondsten zijn overgewaaid .
Het gehele gebied der hi-fi is uiterst bewegelijk en U dient er rekening mee te houden, dat er nog allerhand verrassingen te wachten zijn.

Een ding is zeker: het bekende thema „bigger and better" is hierop beslist niet van toepassing. Denk niet dat U beslist een 100-Watter nodig hebt met een speaker-batterij om werkelijk hi-fi te plegen. Ik hoop, dat dit uit het voorgaande wel duidelijk is geworden. Hi-fi is op de eerste plaats: vermijden van vervorming waar dit maar enigszins mogelijk is; het op de juiste wijze aan elkander aanpassen van de diverse onderdelen en het instellen van de juiste — voor het gehoor prettige — toonbalans bij welk volume ook.
Duidelijk is wel, dat we niet per sé de 500 gulden behoeven te boven te gaan. Hoofdzaak is dat het aantal watts dat onze eindpitten vermogen te produceren, zo gaaf mogelijk uit de speaker komt. Een der belangrijkste schakels daarbij is de uitgangstransformator. Op dit punt mag beslist n i e t worden beknibbeld. U kunt in een hi-fiversterker geen armoedig trafo'tje gebruiken en het is te hopen dat de fabrikanten van dit soort materiaal eens wat kwistiger met koper en ijzer worden. Stop die extra paar gulden gerust in dat ding want het loont dik de uitgave.

Denk niet dat deze reeks nu afgesloten is. Integendeel. Reeds nu wil ik U attent maken op een aardig voorversterkertje, waarvan ik U hierbij het schema geef. In vele opzichten merkwaardig en het grappige erbij is, dat dit dingetje bij mij reeds geruime tijd voor de Williamson zit en met prettig resultaat. Bovendien gebruik ik mijn stokpaard buisje — ik heb er n.l. nog wat van in voorraad en dus moeten ze worden gebruikt — de RV12P2000.
Zeer flexibel is de toegepaste toonregeling. Maar daarover aan het slot van dit betoog. Ik wilde U dan nog wel even vertellen — zonder een tip van de sluier op te lichten — dat er van deze zijde nog enkele plannetjes zijn ontwikkeld, die in de komende nummers van -RE- , dus voor het nieuwe seizoen, hun beslag zullen krijgen.

-RE- heeft nu de leiding in de Nederlandse „drive" naar betere geluidskwaliteit, en we zullen ervoor zorgen aan de kop te blijven. Wat en hoe zullen we nog niet verklappen — er zijn nu eenmaal altijd kapers op de kust — maar U zult het spoedig merken.

Bovendien zou ik U willen verzoeken om, als U zelf reeds over een behoorlijke installatie beschikt, daarvan eens een foto naar -RE- te sturen met een korte beschrijving, dan zullen we die t.z.t. eens opnemen in een artikeltje „High Fidelity in Nederland". Mogelijk kunnen we bij voldoende en waardige deelname een prijsje beschikbaar stellen voor het „beste ontwerp van het seizoen". Mogelijk ook laten we de lezers aanwijzen, welke installatie zij het mooist vinden. Kom dus op de proppen, waarde lezers, en zet Uw licht niet onder de korenmaat.

De voorversterker.

Een der belangrijkste punten die we bij de constructie van een voorversterker in 't oog dienen te houden is die van een bevredigende toonregeling. Er is al heel veel over geschreven, o.a. door onze medewerker, de Heer L. J. Viddeleer, die op dit gebied wel zeer bedreven is. Ook in de Ver. Staten doet men alles om dit chapiter in goede banen te krijgen en het hier gepresenteerde versterkertje is zo'n poging.

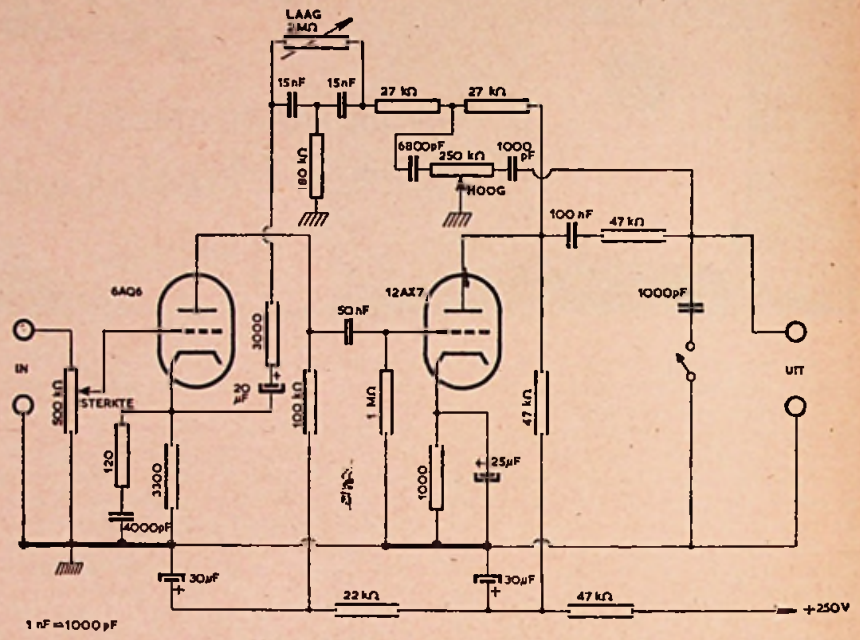
De basis bestaat uit slechts twee buisjes, n.l. de 6AQ6 en de 12 AX7 (ECC83) waarvan de beide huishelften parallel geschakeld zijn om de reeds geringe vervorming nog wat verder te drukken.

De weerstand-condensator-koppeling tussen de twee pitten is conservatief, zonder franje dus. Vanuit de plaatkring der 12AX7 is echter een tegenkoppelkring aangebracht, die terugvoert naar de kathode van de 6AQ7. Vanaf de plaat van de 12AX7 gezien gaan er twee wegen terug. De eerste is die, welke direct via 2 x 27 kΩ naar een „T"netwerk voert. De tweede weg gaat via de koppelcondensator en een serie-weerstand naar een serieschakeling van twee condensatoren en een potentiometer, waarvan de schuif aan aarde ligt.

Met deze schuif naar rechts verlegd gedacht in de principe-tekening, snijden we de hoge frequenties af, doordat de combinatie van de 47 kΩ serieweerstand en de condensator van 1000 pF een low-pass filter oplevert. Het effect valt nog te versterken door het bijschakelen van de condensator Cx.
Verleggen we de arm echter naar

links, dan ontstaat via de meest rechtse 27 kΩ weerstand en de condensator van 6800 pF een low pass filter, echter nu in de tegenkoppelkring. Het gevolg hiervan is, dat vanaf een bepaalde frequentie de hogere frequenties niet meer worden tegengekoppeld — dus verzwakt — en er op deze wijze dus een extra versterking van deze frequenties plaats vindt.
Voor de lage frequenties is een enkel „T" filter aangebracht, dat op een high pass filter neerkomt. Hiermede worden dus de lage tonen rond een bepaalde frequentie uit de tegenkoppeling genomen, c.q. daarin sterk verzwakt, zo, dat de tegenkoppeling voor die lage frequenties practisch wordt opgeheven.
Over dit T-filter is een regelweerstand van max. 2 MΩ geschakeld, waarmee de invloed van dit netwerk kan worden geregeld.
Voorts zijn in tegenkoppel-circuit nog een begrenzingsweerstand van 3000 Ω en een scheidingscondensator van ten minste 20 μF opgenomen.
Deze waarde is hoog, maar moet dit zijn teneinde een afnemen van de tegenkoppeling voor de lage frequenties te voorkomen.
Parallel aan de kathodeweerstand van de 6AQ6 is nog een correctiefilter geschakeld in de vorm van een weerstand van 120 Ω en een condensator van 4000 pF.

Natuurlijk kan men deze versterker nog door een buisje laten voorafgaan. Ik heb dit niet gedaan, doch er slechts een infinite impedance detector voorgeprikt.
Aan te bevelen is echter de versterker te laten volgen door een kathodevolger-buis, opdat de uitgang van dit geval laag-ohmig wordt, hetgeen, zoals reeds eerder is betoogd, U in staat stelt een lange kabel tussen voorversterker en hoofdversterker te gebruiken. Bovendien behoeft U dan niet zo beducht te zijn voor de capaciteit dezer kabel.
Succes met de bouw!



DE BESTE IN KWALITEIT! DE LAAGSTE IN PRIJS!

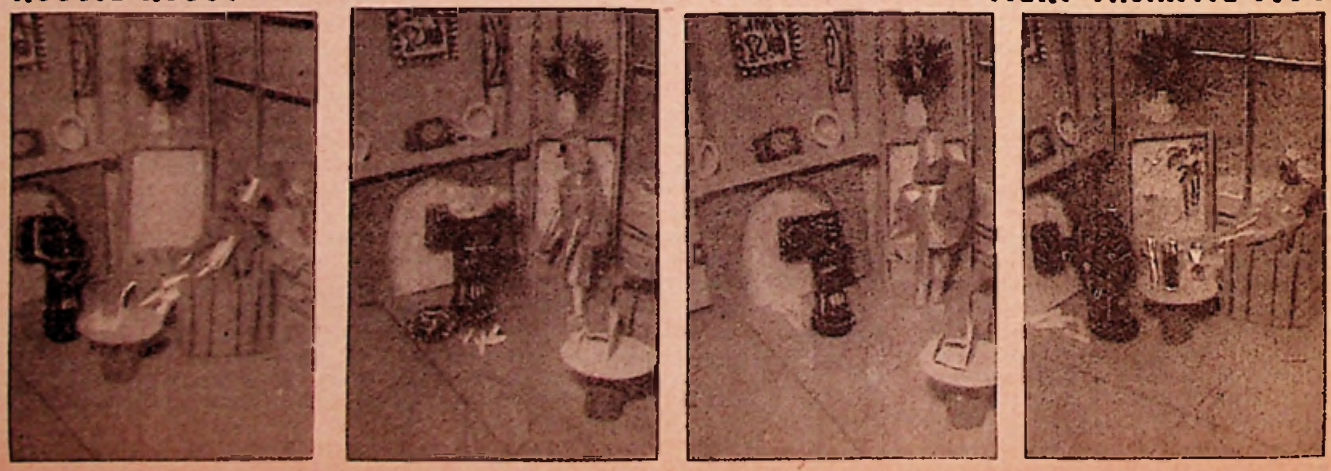
ROBOT

RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

vraagt Uw winkelier

TECHN. IND. ROBOT AMSTERDAM

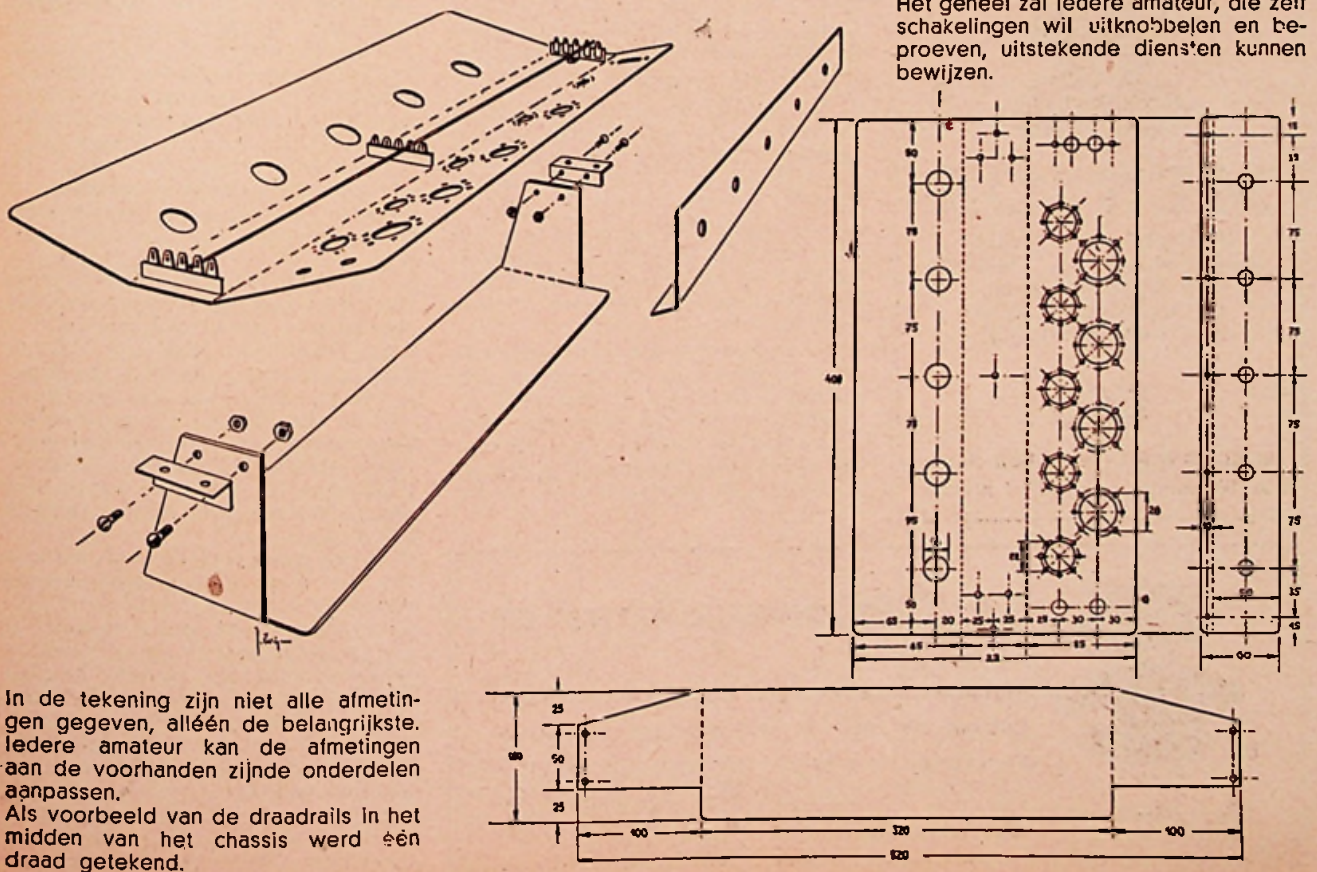
ROBBIE ROBOT VIERT VACANTIE 1954



Een handig experimenteer-chassis

Om maar met de deur in huis te vallen: het idee is niet geheel nieuw en ook niet van mij afkomstig.
Enige jaren geleden verscheen n.l. een soortgelijk geval in het Amerikaanse vakblad „Electronics" en het zal door de overvloed aan nieuwigheden die daarin regelmatig worden beschreven wel aan de aandacht van velen ontsnapt zijn.
Toch zit er wat in en iedere experimenterende amateur en vakman ziet zich vroeg of laat geplaatst tegenover een hoeveelheid oude chassis met gaten die net niet bruikbaar zijn of met afmetingen die op geen stukken na kloppen met hetgeen hij juist op dat verrukkelijke ogenblik nodig heeft. Bovendien lokt het nooit erg aan om een schakeling op te zetten in zo'n onhandig chassis van standaard model, vooral als er nog zo het een en ander aan uit te dokteren is.
Ook ik stond voor dit feit en met een stuk alu in de handen doemde in eens dat fototje uit „Electronics" voor mij op. Fluks werden een paar stukken ijzeren hoeklijn in de bankschroef gezet, met de alu-plaat ertussen en met een paar handgrepen stond deze plaat in een gebroken V-vorm.
Gaten werden uitgekiend en er ontstond een mogelijkheid om een aantal Noval- en Octal voeten te monteren. Nu kun je een buisvoet niet altijd in één bepaalde stand gebruiken. dus de bevestigingsgaten werden in 4-voud uitgevoerd, rondom het gat voor de voet. Twee gaten voor chassis-toebehoren vormden de ingangsmogelijkheid en een langwerpig idem de opening voor de uitgangsbussen.
Het vlakke middendeel werd voorzien van een drietal 5-lips draadsteunen, waartussen een 5-tal strak getrokken vertinde, blanke koperdraden à 1 mm werden gesoldeerd. Op deze wijze ontstaan de spanningsrails, via welke we + en — hoogspanning toedienen, alsmede de gloeistroom. Er is dan nog een extra draad ter beschikking voor een extra afgevlakte hoogsp.-toevoer.
Aan één zijde van dit rail-systeem verbinden we een 5-aderig snoer, dat op een steker uitkomt, die we in een voor dit doel gebouwd voedingsapparaat pluggen.
De andere, licht hellende strook bevat de gaten voor elco's, die we vaak nodig kunnen hebben voor ontkoppeling van de hoogspanningstoevoer.
Aan de andere zijde der buizen bevestigen we dan nog een strook, waarop allerlei regelorganen, zoals potentiometers, een plaats kunnen vinden.
Wil men een uitgangstrafo monteren, dan dient dit op een blad te geschieden, dat men onder het chassis in het frame monteert.

Het geheel zal iedere amateur, die zelf schakelingen wil uitknobbelen en beproeven, uitstekende diensten kunnen bewijzen.



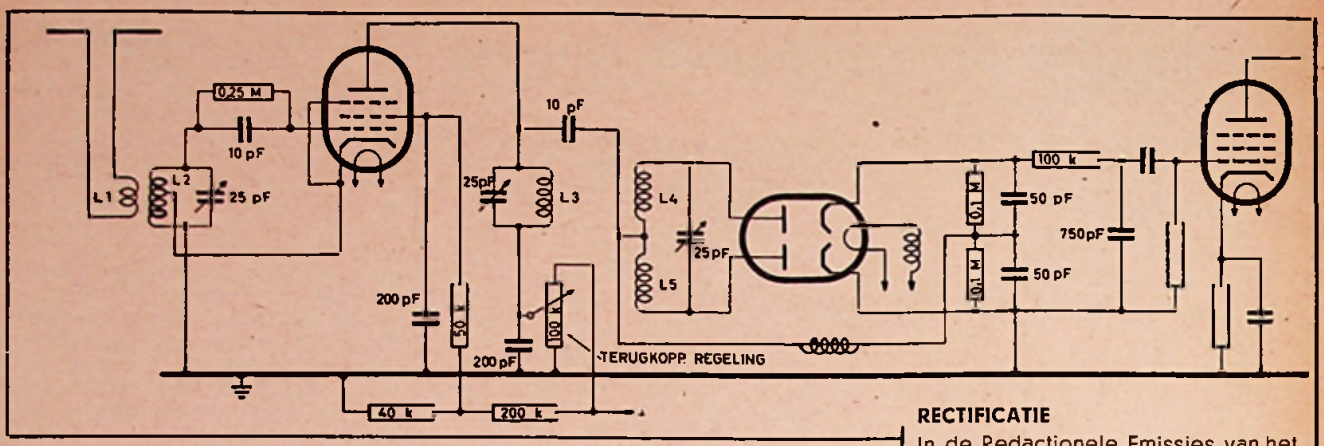
In de tekening zijn niet alle afmetingen gegeven, alléén de belangrijkste. Iedere amateur kan de afmetingen aan de voorhanden zijnde onderdelen aanpassen.
Als voorbeeld van de draadrails in het midden van het chassis werd één draad getekend.

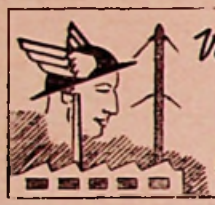
25 JAAR GELICENSEERDE ZENDAMATEURS

Op 19 Augustus 1929 werden de eerste candidaten voor een zendvergunning aan een onderzoek onderworpen door een examencommissie, bestaande uit de voorzitter, de heer Emmerik en de leden: P. de Groen (R.C.D.), H. Lels, J. Terborgh, Wiriz en Van Gilse.
De „ongelukkigen" die getest werden waren: F. Brouwer, P. Krever beiden nog steeds actief zend-amateur, resp. onder de roepletters PAoBZ en PAoXG, L. Lindeman, PA oMAR, niet meer actief werkzaam en o.m. Jordan †, die tijdens de oorlog werd gefusilleerd.

Ir. H. MAK †

Op 19 Juni jongstleden is op zestigjarige leeftijd plotseling overleden hoofdingenieur van de P.T.T., H. MAK.
Deze pionier van de Radio (èn Televisie!), hoofd van de afdeling O. T. („Omroep en Televisie") van P.T. T., is op het hoogtepunt van zijn activiteit bij de voorbereidingen van „Eurovisie" heengegaan.
In hem verliest radio-enthousiast Nederland een voorvechter van FM, een puntig debatter en een kundig experimentenator.
Dat hij ruste in vrede.





De **fa. HAGEN, Den Haag** deelt ons (vooral ten behoeve van de industrie) mede, dat zij vanaf heden een serie van de bekende **Walter Brandt** gelijkrichters zal voeren, hetgeen inhoudt, dat zij plaatgelijkrichters tot zeer grote vermogens snel kan leveren en ook voortaan speciale gelijkrichters zal kunnen samenstellen.

MENTOR

-KNOPPEN - -SCHALEN
-VERTRAGINGEN — ENTREE'S
FLEX. KOPPELINGEN enz.
van Ing. Dr. Paul Mozar
voor kwaliteitsapparaten

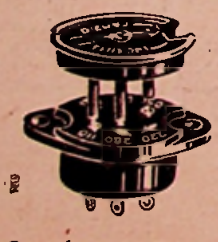
UCO

RIOUWSTRAAT 189 - Den Haag
3e Weteringdw.str. 10 - A'dam

De **PLESSEY fabrieken** hebben nu definitief een vertegenwoordiging voor haar nieuwe luidsprekers in Nederland gevestigd en deze toegewezen aan de **fa. HAGEN te Den Haag.** De firma Hagen kan zich gelukkig prijzen nu zij in staat is dit zeer hoogwaardige en toch billijke product aan haar verkoopprogramma toe te voegen.

Belangrijke verbeteringen zijn door Plessey deze zomer in haar luidsprekers aangebracht en wel voornamelijk door de laatste ontwikkelingen op het gebied van magneetstaal. Verdere belangrijke verbeteringen zijn:

1. De spreekspoel is geheel van aluminium en kan zich dus niet vervormen ook niet na jaren.
2. De luidsprekers zijn minder diep geworden.
3. De magneten zijn geheel gekapseld en hebben practisch geen strooiveld.
4. De unit is geheel stofdicht.
5. Het chassis en de bevestiging van de magneet is zodanig, dat nergens rimpels in het metaal optreden door de matrijs. Het geheel blijft dus ook na jaren geheel stabiel.
6. Van groot belang is tevens, dat alle luidsprekers met extra verzwaarde magneet worden uitgevoerd en dat verschillende typen conussen beschikbaar zijn.
7. Er is een hele serie ovale luidsprekers toegepast en er worden 2 high fidelity luidsprekers op de markt gebracht, niet met dubbele conus, doch bestaande uit twee in elkaar gebouwde luidsprekers, ieder met hun eigen karakteristiek, voorzien van cross-over filter.



Spanningsomzetter
Nr. 1046

GELOSO DIVERSE ARTIKELEN

SPANNINGSOMZETTER 1046 is een klein en handig apparaat, dat gemakkelijk in apparatuur kan worden ingebouwd. Aangegeven netspanningen zijn 110, 130, 145, 190, 220. 245 Volt. Doorsnede 3 cm. Uitstekende beveiliging.

RECTIFICATIE

In de Redactionele Emissies van het Juli-nummer plaatsten wij een schema voor een F.M.-apparaat, dat wij overnamen van de V.R.Z.A. Wij realiseerden ons daarbij niet, dat er fouten in konden staan, maar dit bleek toch het geval. Daarom herplaatsen wij dit, **maar nu verbeterd.**

? te Schiedam. Mag de originele Viddeleer-toonregeling volgens fig. 3 uit ~~R.E.~~ No. 8 '53 worden **voorafgegaan** door een kathodevolger?
2. Is er ook reden om te vrezen, dat de ijzeren kern van de lage tonenspoel aanleiding zal geven tot fazeverschuiving en hoe staat het met de intermodulatie bij genoemde toonregeling?
3. Mag een ratio-detector door een kathodevolger worden **gevolgd,** in verband met de hoge ingangsweerstand daarvan?

Antwoord: 1. Er is geen reden waarom dit niet zou mogen, doch toepassing van een kathodevolger op deze plaats heeft geen zin, daar de ingangsweerstand van deze toonregelschakeling zelf al zo hoog is (groter dan 0,5 MΩ). Wèl heeft het nut **achter** deze toonregeltrap een kathodevolger toe te passen. De vrij hoge uitgangsimpedantie (20 à 100 kΩ) kan dan tot een paar honderd Ω worden teruggebracht.
2. Iedere vorm van tooncorrectie bevat een of meer frequentie-afhankelijke elementen en deze zullen altijd fazeverschuiving veroorzaken, ongeacht of het condensatoren of spoelen met of zonder ijzeren kern betreft. Tooncorrectie zonder fazeverschuiving is niet mogelijk. Gelukkig neemt het oor fazeverschuiving niet als vervorming waar, zodat U in dit opzicht geen vrees behoeft te hebben.
Alléén bij toepassing van tegenkoppeling moet er wel rekening mee worden gehouden. Men mag nooit over de

toonregeling heen tegenkoppelen, daar dan het gedeelte van de uitgangsspanning dat teruggevoerd wordt naar de ingang niet meer in zuivere tegenfaze met de ingangsspanning is. Bij bepaalde frequenties kan dan de tegenkoppeling (negatieve terugkoppeling) in meekoppeling (positieve terugkoppeling) ontaarden en zal, als de rondgaande versterking groter is dan 1, de versterker genereren. Bovendien zou de toonregeling weinig effectief zijn, daar de tegenkoppeling ernaar streeft, elke versterkingsverandering in de schakeling zèlf, teniet te doen, waardoor ook de toonregeling min of meer onwerkzaam zou worden gemaakt.
De intermodulatie veroorzaakt door de ijzerkernspoel is bij deze toonregeling niet van betekenis. Ten eerste niet omdat de grootste spanning op de spoel niet meer dan een paar volt bedraagt, zodat zelfs bij de allerlaagste frequenties de inductie in de kern zeer laag en daardoor de vervorming gering is. Ten tweede niet, omdat de kern van deze spoel een luchtspleet heeft. Zoals in het artikel over vervorming in transformatorkernen (-R.E- nr. 5 en 6, 1953) is aangetoond, is het aanbrengen van zelfs een kleine luchtspleet in de kern een zéér effectief middel om de niet-lineaire vervorming en de daarmede gepaard gaande intermodulatie te verminderen.
3. Ja, dit kan zonder meer. De hoge ingangsimpedantie van een kathodevolger kan nimmer een bezwaar voor de toepassing ervan zijn. Zelfs in het onwaarschijnlijke geval dat men aan een lagere ingangsimpedantie de voorkeur zou geven, kan immers altijd door een weerstand parallel aan de ingang deze hoge ingangsimpedantie tot elke gewenste lagere waarde worden teruggebracht! Viddeleer

-R.E-

G. Lentink, Deventer. - Ik heb een jaar geleden tweedehands een 10 Watt balansversterker gekocht met de volgende buizen: 6J7, 6K7V, 6C5, 2x42, 80. De uitgangstransformator is van Amerikaans fabrikaat (Kenyon, type T-108). Met gebruikmaking van de aanwezige onderdelen wil ik deze versterker ombouwen tot een behoorlijke installatie. Ik zit evenwel met de moeilijkheid, dat niemand mij aan nadere gegevens van de uitgangstransformator kan helpen. Kunt U mij opgeven, wat hiervan de impedantieverhouding, het maximaal toelaatbaar vermogen en het frequentiebereik is? Is deze transformator geschikt voor tegenkoppeling?
Kunt U mij verder inlichten wat de bedoeling kan zijn van een 1,5 V batterijtje dat zich in deze versterker bevindt en dat geschakeld is tussen onderzijde lekweerstand 6J7 en aarde (minpool aan lekweerstand, pluspool aan aarde)
Antwoord: De Kenyon uitgangstransformator type T-108 is van het universele type, met verschillende wikkelingen en een groot aantal aftakkingen. De fabrikant leverde hierbij een schakeltabel voor 22 primaire impedanties (van 1000 tot 20.000 Ω) en 39 secundaire impedanties (van 0,5 tot 2400 Ω), dus in totaal 22 x 39 = 858 mogelijkheden! Het is uiteraard niet mogelijk om deze alle hier op te nemen. Voor een primaire impedantie van 10.000 Ω van plaat tot plaat, kunt U de beide anoden verbinden met 4 en 8; plus anodespanning aan de middenaftakking 6. De aansluitingen voor verschillende secundaire impedanties worden dan als volgt:

Sec. imp.	Aansl.	Sec. imp.	Aansl.
1,0 Ω	A—B	21 Ω	B—E
2,2 Ω	C—D	31 Ω	A—E
4,0 Ω	A—C	100 Ω	2—3
6,3 Ω	B—D	400 Ω	1—2
13 Ω	C—E	900 Ω	1—3

Wij beschikken niet over gegevens betreffende het maximaal toelaatbare vermogen en het frequentiebereik.
Gezien de kernafmetingen zouden wij met het oog op vervorming en intermodulatie zeker niet boven 10 watt gaan. Het frequentiebereik is van dergelijke universele transformatoren met aftakkingen nooit erg best. De spreidingszelfinductie ervan is aanzienlijk groter dan van transformatoren waarbij steeds alle wikkelingen in gebruik zijn. Daardoor is Uw transformator vermoedelijk niet voor (sterke) tegenkoppeling vanaf de secundaire geschikt. Hij werd trouwens geruime tijd vóór de oorlog al gemaakt, toen de tegenkoppeling nog in haar kinderschoenen stond en men zich over de fasekarakteristiek van de uitgangstransformator nog niet het hoofd brak.
Wat Uw tweede vraag betreft: dit batterijtje geeft het rooster van de 6J7 een negatieve spanning van 1,5 V ten opzichte van kathode (= aarde). Daardoor kon de kathodeweerstand met ontkoppelcondensator vervallen en de kathode direct worden geaard, waardoor minder kans op zgn. kathodebrom, welke in microfoonversterkers wel eens hinderlijk kan zijn. In plaats van een batterijtje wordt voor dit doel ook wel gebruik gemaakt van een Mallory „grid-bias cel", een zeer klein onderdeeltje, dat, mits geen stroom wordt afgenomen, practisch gedurende onbepaalde tijd een gelijkspanning van ongeveer 1,5 V levert. Tegenwoordig kan men ook de kathodeweerstand met ontkoppelcondensator vervangen door een — eveneens zeer kleine — Gautrat gelijkspanningsstabilisatiecel, die in de kathodeleiding wordt geschakeld en ongeacht de grootte van de kathodestroom (binnen bepaalde grenzen, die voor het kleinste type bij 50 μA en 5 mA liggen) een constante gelijkspanning van ongeveer 1,5 V levert. De wisselstroomweerstand van deze stabilisatiecel is van de orde van 1 Ω, wat bij 50 Hz overeenkomt met een condensator van ruim 3000μF.
Viddeleer.

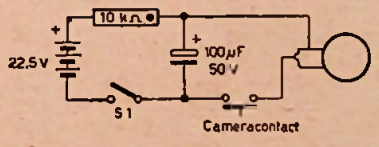
-R.E-

Verschillende orgelbouwers. — De gevraagde condensatorwaarden in fig. 2 pag. 169 (artikel Electronisch orgel) van April 1954 zijn: C5, C19: 0,02 μF, 200 V; C7, 10, 13, 16: 0.01 μF, 200 V

I. J. Kramer, Den Haag. - Zoudt U mij opheldering willen geven in de veelerlei instellingen in diverse bladen aangegeven voor:
1e. H.F.-kathode, imped. transformator;
2e. idem voor LF-versterkers;
3e. instelling kathode-detector.
4e. Verder wordt er vele malen gesproken over afsnijfilters voor LF-techniek, zowèl voor de lage- als hoge frequenties, maar nergens kan ik een goed uitgewerkt schema ontdekken.
Antwoord: Waarschijnlijk bedoelt U met de eerste vragen de kathodevolger. Deze buis werkt als impedantietransformator, n.l. de ingangsimpedantie is zeer groot, de uitgangsimpedantie zeer laag (afhankelijk van de steilheid der toegepaste buis). De buis wordt normaal in klasse A ingesteld, het maakt geen verschil of de schakeling voor HF of voor LF doeleinden wordt toegepast.
De instelling van de kathode-detector (infinite impedance detector) verschilt met die van de kathode-volger; de buis wordt hierbij n.l. practisch in het afknijppunt ingesteld. De kathodespanning volgt nu vrijwel de amplitude van het HF-signaal (dus evenals bij de diodedetector). Het voordeel is, dat deze detector geen belasting op de voorgaande kring geeft, nadeel is dat de AVC-spanning niet voorhanden is.
Wat vraag 4 betreft: deze is niet in het kort te beantwoorden. Wellicht vindt U in de artikelen van Drs. de Boer, zie -R.E- nrs. 1, 4, 6 1953 een antwoord.

-R.E-

J. H. Groos, Rotterdam. Voorts zou ik het erg op prijs stellen indien U bij gelegenheid eens in -R.E- wilde publiceren een schakeling voor een condensatorflitser. Ik bedoel dus niet een electronenflitser, doch het gewone type flitser op batterij van 22,5 V en condensator.



Antwoord: Hierbij de schakeling van een condensatorflitsapparaat geschikt voor het ontsteken van pastei en grotere flitslampen. Het geheel is erg eenvoudig, het werkt vrijwel direct en geeft een zekere ontsteking van de flitslampen. Daarbij komt het voordeel dat de batterij geheel verbruikt wordt De verhoging van de inwendige weerstand heeft n.l. geen invloed op de werking ervan. Bij de aanschaf van een condensator dient u er goed op te letten, dat deze geschikt moet zijn voor een spanning van minstens 50 volt gelijkspanning. Bij het in gebruik nemen, dient u eerst de condensator te formeren, d.w.z. gedurende enige tijd de schakelaar S1 in laten staan. De lekstroom van deze condensator neemt dan geleidelijk af.
W. Tebra

STUUT en BRUIN

Onze geheel nieuwe schema met **bouwplaat** voor de reeds bekende **GITZ recorder** met handlebediening **is verschenen!**
Grote bouwplaat met schema à ƒ 1.— + porto

Kwaliteit gelijk of beter dan verscheidene dure professional apparaten!

Frequentiebereid 30—12.000 Hz bij 19 cm snelheid. — Dubbel spoor — H.F. wissen — Snel voorwaarts en terugwikkelen. — Van deze recorder gaat een grote roep uit! — De gehele dag te beluisteren en te zien in de winkel. — Ook het **„METRONOME" recorderdek en losse onderdelen hebben wij voorradig!**

Prijs normale uitvoering f 179.50 met koppen en motor
Luxe verchroómde uitvoer. f 189.50 compleet. Prijscourant gratis
Schema + bouwplaat f1.—+porto

EEN KLEINE GREEP UIT ONZE dumpvoorraad!

WalkieTalkie 38-set m. buizen en schakelaar ..... **f 16.—**
zonder buizen m. schak. **f 7.95**
Klystron tuning unit 207A **f 14.95**
Microfoontrafo in bus 1:17 **f 1.10**
Nog enige **Bendix Selsyns à f 25.—**
Sniperscope infrared lichtcel f 7.50
Mechanische vliegtuig kompascorrector met Mag slip **f 16.—**
Pot.meters 25 Watt, div. waarden v. spoortrein etc. **f 2.25**
id. 50 Watt ..... **f 2.75**
Laagohmige koptelefoons (freischwinger m. keelmike **f 6.95**
Microschakelaars ..... **f 2.75**
Ongeform., nieuwe, kantelbare **accu's** 16 A (19,5x 10,5x5 cm) ..... **f 5.90**
3-delige, verkoperde stalen **antennesprieten** ..... **f 7.50**
(Ideaal voor vissers!)
ARP12 **f 2.—** - ATP4 **f 2.55**
EFF50 **f 2.25** - 3 st. **f 5.75**
VU111 (5kV-50 mA) orig. verp. **f 3.50**
Oorrubbers ..... **f 0.35**
Hoogohmige **dumptelefoons** nieuw ..... **f 6.40**
8-delige uitschuifb. **dumpantenne f 4.10**

Zeer grote keuze
MEETINSTRUMENTEN
Vraagt prijs voor de door U gewenste meter!

PRINSEGRACHT 34 - Tel. 11.07.58
Winkelverkoop onderdelen
Meterreparaties - Postorders

PRINSEGRACHT 40 - Tel. 11.15.16
Winkel complete apparaten
Showroom - Administratie
Toestellen-reparatie
Giro: 28 30 62
's-GRAVENHAGE

Adj.O.O. Vlgr. J. P. Wassenberg, „Blak". Bij het lezen van de artikelen-reeks door de heer R. Dorf, trof het mij te ontdekken, dat ik zo weinig van orgels afweet. Termen als: zwelkast, klein- en groot orgel, 4-, 8-, 16-voeter, expressie-pedalen enz. zijn onbekende begrippen voor mij. Daarom wilde ik U vragen in een volgend artikel te willen publiceren: hoe de tonenverdeling over de genoemde manualen en voetklavieren zou zijn, alsmede de betekenis der termen.

Antwoord: Aangezien er van diverse kanten blijk gegeven werd, dat men deze typische orgeltermen niet begreep, zullen wij in een volgende aflevering een bloemlezing geven van de gehele orgel-terminologie. Mocht U zo lang niet kunnen wachten, dan zou U in een bibliotheek een van de navolgende werken kunnen raadplegen: „Orgels in Nederland" door Mr. A. Bouman; „Het orgel en zijn Meesters" door mr. A. Prick van Wely. „Zestig jaren orgelbouw in Heythuysen", gedenkboek bij gelegenheid van het 60-jarig bestaan van de firma L. Verschueren c.v.

G. Suanet, Tilburg. De TV-zender te Eindhoven werkt in kanaal 5. Wat de antenne-aanpassing betreft, bij gebruik van de Philips 4-kanalenkiezer moet rekening worden gehouden met het feit, dat van deze kanalenkiezer twee uitvoeringen bestaan. Als U in het bezit is van de kiezer A3.421.82 wordt een aanpassing van 75 Ω verlangd. Voor de uitvoering A3.694.42 geldt een waarde van 300 Ω.

Hr. Wagenveld, Rijswijk (Z.-H.). Kan ik de buizen VR53, VR54, VR56, VR57 en VR91 gebruiken voor de F.M.-ontvanger voor zelfbouw?
Antwoord: Van de door U genoemde buizen zijn enkele typen te bruiken. De VR91 is volkomen gelijk aan de EF50. De VR54 = EB34 en kan dus gebruikt worden i.p.v. de 6H6. De VR53 en VR65 zijn gelijk aan resp. EF39 en EF36. Zowel de EF39 als de EF36 kan gebruikt worden in de kathodevolgertrap na de 6H6. Hiertoe moet dan de volgende wijziging in het schema aangebracht worden. De weerstand van + Hsp. naar rooster (R27) moet voor de VR53 vergroot worden tot 2,5 MΩ en voor de VR56 tot 5 MΩ. Gerritsen

Enkele lezers: Kan i.p.v. de EC80, die zeer duur is, ook de 7193 gebruikt worden in de FM-ontvanger voor zelfbouw?
Antwoord: De 7193 is voor schakelingen met geaard rooster niet bepaald geschikt. — Zowel anode als rooster is boven op de ballon uitgevoerd, een constructie die leidt tot lange verbindingen, welke in dit frequentiegebied ontoelaatbaar zijn. Verder is de steilheid slechts 3 mA/V. De ingangsimpedantie van deze buis in geaard-rooster schakeling zou dan ongeveer 330 Ω worden. Deze waarde wijkt te veel af van de gewenste 75 Ω. Gerritsen.

Zelfvervaardigde Toonregel-schakelaar

Een aardige uitvoering van een uit oude onderdelen vervaardigde schakelaar stuurde de heer J. Pluim uit Kootwijk-Radio ons toe. Het is een gecombineerde 10-stappen-schakelaar met aparte eenknopsbediening.
De quintessens van deze dubbele schakelaar is, dat hij van oude Philips pot.meters is samengesteld. Daartoe is de achterzijde van de pot.meters (een pertinax-plaatje) voorzichtig verwijderd en hierin zijn, over een hoek van ca. 300° tien gaatjes geboord.
In deze gaatjes worden messing klinknageltjes vastgezet. De arm van de pot.meter dient als moedercontact. De plaatjes worden weer in de aluminium bus van de pot.meter geklemd.
De „pot.meter-schakelaars" worden met een tweetal afstandbusjes aan elkaar gemonteerd, daarbij de as van de laatste schakelaar door die van de andere gevoerd. Als as van de eerste schakelaar dient nu een busje, waardoor de genoemde as wordt doorgevoerd. Het witte knopje op de foto's is op de bus-as bevestigd en het bruine knopje is geschroefd op de as van de laatste schakelaar. Op deze manier zijn beide schakelaars afzonderlijk te bedienen.
De weerstanden zijn hier tussen de afgeschermde schakelaars gemonteerd. Het geheel is een kleine handige eenheid, die bijzonder soepel regelt. W. T.

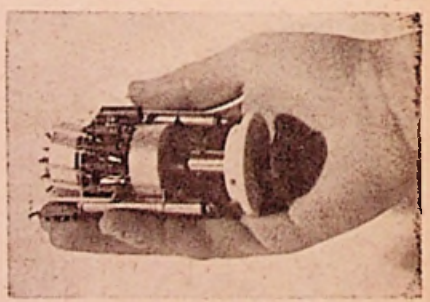


Fig. 1. **Uitvoering van de „Monoknop" toonregelschakelaar voor treble en bas. Let op de afmetingen.**

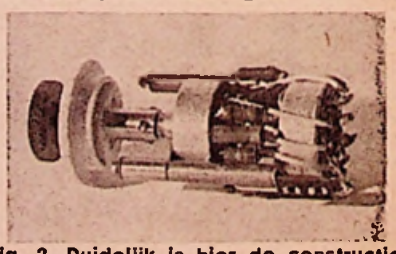


Fig. 2. Duidelijk is hier de constructie zichtbaar van de afstandsbusjes en de montage van de ¼ Watt weerstanden

Ypelaar, Breda. In nr. 2 van ~~PE~~ '53 ligt het rooster (C14) via C15 en C13 rechtstreeks aan aarde, is dit wel juist. Zo ook, dat de kathode via C13 naar aarde zit (en niet naar de — ontkoppeld).
Kunt U mij ook de koker-diameter van de corr.spoel en de wikkelbreedte en het doel opgeven.
Mijn grootste moeilijkheid is echter: ik ontvang reeds, maar ben van testbeeld nog steeds de linkerhelft kwijt.
Antwoord: In het door U bedoelde schema zijn inderdaad enige onjuistheden geslopen en sluit C15 het rooster van de KSB min of meer kort, zodat een vaag beeld ontstaat. Bovendien is de nul-component in het videosignaal niet hersteld. U moet dus het schema vervangen door het schema uit het boekje Kijkdoos, hier weer opgenomen als fig. 1.
U dient er wel op te letten, dat de diode op een hoge spanning staat aangesloten en op 2000 V geïsoleerd moet worden. De gloeidraden kunt U aansluiten parallel aan die v. d. VCR97.
Wat de beide correctiespoelen betreft nog het volgende: Deze dienen om de frequentiekarakteristiek van de videoversterker te verbeteren. U kunt ze in eerste instantie weglaten, waarbij ik U adviseer om de anoden van de beide video-versterkers te voeden over een serieweerstand van 10 kΩ en een ontkoppelcondensator van 0,1 μF. Overigens hangen de zelfinducties van deze spoeltjes van zoveel factoren af, dat hier niet opgegeven kan worden hoe groot zij moeten zijn, maar U kunt wel experimenteren met KG-spoeltjes, al of niet afgedempt met een weerstand van b.v. 5 kΩ.
Wat de versterkers betreft: aangezien de zaagtandspanning afgenomen van een transitron negatief is gericht, is een negatieve voorspanning niet nodig. We kunnen dus een grotere zaagtand aan het rooster van de eerste versterkerbuis aanleggen dan bij een buis, waarvan het rooster op een bepaalde negatieve voorspanning is ingesteld, zie fig. 2. In fig. 2a is een geïdealiseerde Ia/Vg karakteristiek v. een versterkerbuis weergegeven.
In 2b is het spanningsverloop aan het rooster weergegeven als functie van de tijd. We zien, dat de gehele nuttige roosterruimte van de buis wordt gebruikt, zodat we ook een maximale anodestroomverandering kunnen krijgen, welke in fig. 3 is getekend als functie van de tijd.
Een maximale anodestroomverandering sluit echter tevens een maximale spanningsverandering over Ra in. Deze hebben we echter hard nodig, daar de gevoeligheid van de VCR97 aan de platen 0,5 mm/volt bedraagt. Voor een beeldje van 10x10 cm is dus een wisselspanning van 100 volt per plaat noodzakelijk, m.a.w. elke buis moet 100 V per plaat af kunnen geven.
Stel dat in fig. 2 Ra = 100 kΩ; Ia = 1 mA en —Vg = 10 Volt, dan is de afgegeven zaagtand: $10^5 \times 10^{-3} = 100$ V.
De werking van de balansversterker kunnen we als volgt inzien: de spanningen, stromen en electroden aan de buizen 1 en 2 zullen we aanduiden met de indices 1 en 2.
Voor de betreffende zaagtandspanning is g2 tegen aarde kortgesloten na C2, d.w.z. op een negatieve spanning tegenover de kathode. Dat g2 rechtstreeks aangesloten is aan de kathode doet hiertoe niets af, wat moge blijken uit de volgende beschouwing.
Stel dat Vg negatief wordt. Hierdoor zal I_1 afnemen en dus ook Vk. D.w.z. dat Vg2 tegen de kathode positiever zal worden. Omgekeerd geldt dit natuurlijk ook en aangezien g2 door C2 op constant potentiaal gehouden wordt, zal dus, als Vg1 max. positief tegen de kathode is, Vg2 max. negatief tegen kathode zijn en omgekeerd.
D.w.z. dat ook I_2 toeneemt als I_1 afneemt en omgekeerd, zodat we inderdaad twee gelijke zaagtanden krijgen aan de anoden, echter uit tegengesteld teken.
Dat de spanning van Rk 50 volt tegen aarde is kan heel goed, daar deze veroorzaakt wordt door de gemiddelde anodestroom van beide buizen.
Bovendien is de schakeling zelfbalancerend, aangezien Rk nog tegenkoppelend werkt, immers een afname van Vk zal direct een toename van i_2 tengevolge hebben, zodat in feite Vk constant zal blijven (50 V). Omgekeerd geldt dit natuurlijk ook.

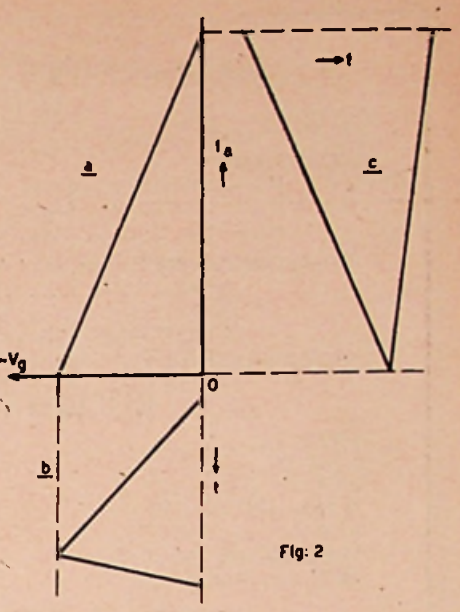
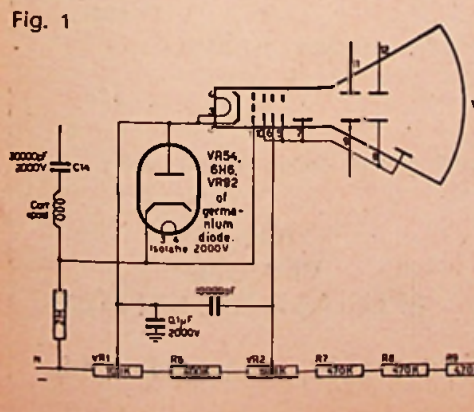


Fig: 2

De gemiddelde anodestroom door Rk is bij 50 volt dan $50/22.10^3 = 2.27$ mA.
Wat uw moeilijkheden betreft met het beeld, is het niet waarschijnlijk, dat de fout in de versterker ligt. Het is mogelijk, dat de zaagtandgenerator niet geheel juist werkt en een zaagtand afgeeft als in fig. 4.
U zou dit op een oscillograaf kunnen bekijken. Uit uw brief lijkt het echter nog waarschijnlijker, dat er gedurende een gedeelte van een periode een onderdrukking van de electronenstraal plaats vindt. Dit is echter alleen mogelijk op het „rooster" van de KSB. En aangezien dit in het rhythme van de zaagtand gaat, kan dit ofwel een stoorsignaal, afkomstig van de zaagtand zelf, zijn, ofwel een storing door het synchronisatiesignaal. Indien U nu de zaagtand een klein beetje gaat variëren, zodat het beeld gaat wandelen dan zijn er twee mogelijkheden: ofwel de onderdrukking blijft op dezelfde plaats op het scherm of het blijft op dezelfde plaats in het beeld en wandelt mee.
In het eerste geval is er dus een storing uit de tijdbasis op het rooster van de KSB aanwezig, in het laatste geval is het de synchronisatie-impuls. Ik raad U daarom aan het gehele videoversterkergedeelte te controleren. Het stoorsignaal is negatief op het rooster in beide gevallen.
Bovendien is er ook nog de mogelijkheid, dat de synchronisatie aan de tijdbasis te sterk is. Dit is echter vrij onwaarschijnlijk, daar oversynchronisatie eerder tot vervorming dan tot onderdrukking van het beeld leidt.

STIL

Fig. 1



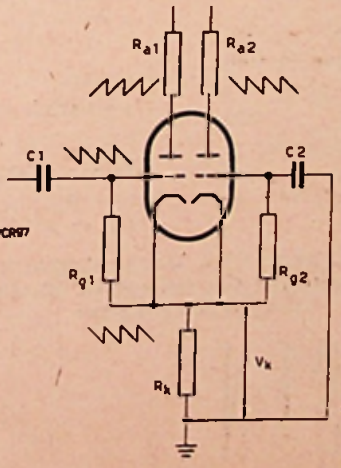


Fig: 3

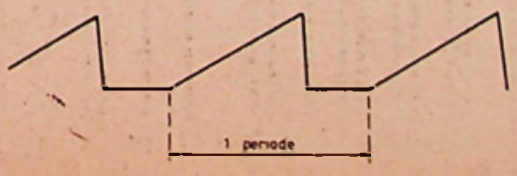


Fig: 4

Na 'n „zonnige" Zomer starten wij weer met onze bekende

HERFSTAANBIEDING

ELECTROLYTEN

24+8 N.S.F. sp. 385 V	f 0.95	10 voor	f 8.50
16+16 N.S.F. sp. 385 V	f 1.75	10 voor	f 15.—
1×16 N.S.F. 385 V			f 0.85

UITGANGEN Gründig EL84 m. teg.k. gr. mod. f 2.75
Gründig EL84 f 2.25
Gründig EL41 f 1.95
Alle uitgangen zijn 7000Ω—5Ω

SMOORSPOELEN 60 mA. miniatuur model .. f 1.45

BUIZEN

EBF 2	f 4.50
EZ 40	- 3.95
EZ 4	- 3.—
G 2504 - 75 mA, 500 V	- 2.95
EF 6	- 4.—
EF 92 speciale aanbieding	f 2.20
EB 91 speciale aanbieding	f 1.75

DUMPBUIZEN

RK34 (10 Watt dubbel triode, 6,3 V)	f 1.50
RG 12 DA (dubbel diode voor VHF) 3 à	- 1.—
RL 12 T 15 3 à	- 1.—
EL 2	- 1.95
RS 241	- 0.75
TB 2,5/300 (Philips)	- 9.75
REL 52/878 A - hsp. 15.000 V	- 2.75
VT 94 - triode 40 Watt	- 2.20
KC 1 (2 V triode) 3 à	- 1.—
RL 1	- 1.—
EL 51	- 7.25
ARP 12	- 1.25
VR65 f 1.75 5 stuks	f 7.50
VR116 f 1.15 5 stuks	f 5.—

TELEFOONTOESTELLEN, tafelmodel met kiesschijf, normaal te gebruiken, geheel compleet m. telemicrofoon - 9.75

Spanningscaroussel met zekeringhouder - 1.10

Speciale aanbieding WAVE-FORM GENERATOR met 2 x VR65 - 1 x VR116, verder nog inh. lampv. weerst., cond., trafo, pot.-meter - 4.95
Zonder lampen f 0.75

Wij gaan nog steeds door met onze bekende AANBIEDING WEERSTANDEN 100 stuks - 4.75
¼ W, ½ W en 1 Watt

Nu ook voorradig **PRECISIE WEERSTANDEN 1 en 2%** 100 stuks **f 7.25; alle weerstanden ½ watt**

RADIO-SONDE-ZENDERS, compl. m. buis **RL 2 T 2** verm. 2 Watt, z. geschikt v. modelbest. - 2.95

MINIATUUR MOTORTJES 24 V - 8 Watt gelijkstroom afmeting 6 x 3,5 cm - 4.75

PARTIJ SCHEEPSINSTRUMENTEN, waaronder: Volt- en Ampèremeters

POTENTIOMETERS

ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN

500 Ω 50 Watt draadgew. keram.	f	3.50
500 Ω 50 Watt draadgew. keram.		3.50
300 Ω 150 Watt draadgew. keram.	-	7.25
500 Ω 150 Watt draadgew. keram.	-	7.25
1000 Ω 50 Watt draadgew. keram.	-	4.50
200 Ω 50 Watt draadgew. keram.	-	4.50
1 MΩ met schakelaar	-	0.75
10 kΩ met schakelaar	-	1.—
0.5MΩ zonder schakelaar	-	1.—
2 x 6000 Ω draadgew.	-	2.40

Het bekende WOBBE spoelblok, nu in geheel keram. uitv.: kort - midden - lang m. aansl.-schema (de ker. schak. kost meer) - 4.45

SELEENCELLEN

200 V 30 mA		f	1.75
18 V 150 mA	(Graetz)	-	1.50
400 V 500 mA	(elk plaatje ook apart te gebruiken)	-	4.—
400 V 2 A	Idem	-	6.50

F.M. VOORZETAPPARAAT, superregeneratief voor ECH 42, (freq. 80—100 Mc. zonder buis - 5.—

TWIN-LEAD 300 Ω, prima kwaliteit. p. mtr. - 0.20

VARIABELE CONDENSATOREN

Enkel 1 x 500 pF	-	1.—
Duo, fabr. LORENZ, 2x465 pF	-	1.45
Trio, fabr. NSF, 3x490 pF (kl. mod. nieuwste uitvoering)	-	1.75
DUO-COND. 2x250 pF + 4x25 pF v. F.M.	-	3.50

PHILIPS TRILLERS, synchroon, 6 en 12 V - 2.50

KERAMISCHE SCHAKELAAR
4 x 4 standen of 1 x 16 standen - 2.45

RELAIS

TRLS 43 A, gepolariseerd,

1 x om, weerstand 2 x 2500 Ω	-	4.95
3 x om zware contacten, 40 V	-	0.40
2 x om 1000 Ω, klein model	-	0.90
1 x om vlakrelais 40 V	-	0.50
2 x maak, 2 x om, zware contacten, 4 A met thermorelais, werkt op 6 V	-	4.75

P-voeten, bakeliet - 0.20

KERAMISCHE CONDENSATOREN
5,6 pF - 22 pF - 27 pF - 47 pF - 150 pF **14 cent**

PHILIPS MEETZENDER ELEKTRO SPECIAAL
type PHP21, freq. 9,5 kHz—30 MHz. Gebruikt doch in prima staat - 3.75

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING
Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden

RADIO LENSSEN

INKOOP
VERKOOP
SPECIALE RESTANTEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.

BEREC
TRADE MARK

RADIO-
HOORAPP.-
ZAKLANT.-

BATTERIJEN

Enorme levensduur
Lange houdbaarheid
Uit dagelijks verse verschepingen

Levering aan Handel en Industrie door Import-groothandel

TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN
Choorstraat 16 - DELFT - Telef. 22678

Radio Instituut
STEEHOUWER

ROTTERDAM - Graaf Florisstraat 74 - Tel. 34520

Begin September aanvang der nieuwe dag- en avondcursussen voor

RADIOTELEGRAFIE · INSTITUUT · RADIOTELEFONIE · VOOR

RADIOTELEGRAFIST
RADIOTECHNICUS
RADIOMONTEUR

gevestigd **1918**

Radiotelefonist, Televisietechnicus, Radio-amateur, Radio-detailhandelaar, MULO B, aanvullend MULO B, ADSPIRANT V.E.V.-cursist

Inschrijving dagelijks aan de school.

Geïllustreerd prospectus op aanvraag

De plaatsingsmogelijkheid voor
RADIOTELEGRAFISTEN
waaraan grote behoefte bestaat, is zeer gunstig. Salarissen tot f 750.— p. mnd. benevens toeslagen. Vrije voeding en huisvesting aan boord. Goede verlof- en pensioenregeling.

In 1953/54 werden **24** onzer leerlingen op binnenlandsche en buitenlandse schepen geplaatst.

Leerlingen RADIOTECHNICUS en RADIOMONTEUR worden gedurende hun opleiding in het radiobedrijf te werk gesteld.

RADIO ROTOR

Kinkerstr. 53, Amsterdam Tel. K2900-85315 Giro 466928. Vanaf Centr. Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstr. Zie ook onze **speciale dumpetalage** in de **Potgieterstraat 61**

WILT U OOK IN HET BEZIT KOMEN VAN EEN TV-ONTVANGER?

Bij ons tegen een redelijke prijs. Na ombouw van de INDICATOR SET, type 62, is Uw hartewens vervuld! De indicatorset bevat de beeldbuis type VCR97; 16 bzn. type VR65 (EF50), 2xVR54 (EB34), 2xVR92 (OA50), kristal 75 kc. 15 draad- en kool pot.-meters, strip met 70 precisie weerstanden en condensatoren, Mu-scherm, 1 Zhsp.-C. 30.000 pF 2,5 kV. Het geheel in metalen kast en origineel voor de prijs van **f 80.—**. Zonder scherm, zaagtand, kristal (voor T.V. niet nodig) is de prijs **f 62.50.** Uitgewerkt driedelig schema **f 4.50.** Bij aankoop van de set **f 2.50.** 200 mA voeding met hoge doorslag f 35.—. Gelijkrichter VU111 **f 4.50** voor 10 kV.

Grote Gelijkrichterbuis type RGN 2504 (gelijk aan 1815) Nieuw, spotprijs ..... **f 4.50**

Tellers. - Telt tot 10.000, met tandwielen. Voor wikkelbank etc. Koopje **f 1.25** - **Dubb. tellers** als bov. slechts **f 1.95**

SIEMENS BLINKERTJES. Dit is een verklikker. Miniat. relais. In rust is frontje zwart; met stroomdoorlaat van 15 mA vertoont frontje witte ruitjes (Maat 10x20 mm) .. **f 1.—**

MICROFOON. Ook te gebr. als luidspr. Magn. sl. **f 2.50**

Maak zelf Uw Seleen gelijkrichtcel. Wij hebben de onderdelen. Per plaatje 6 V, 0.5 A ..... **f 0.50**

PRACHT MICROFOON. met snoer en koptelefoon
snoer + plug ..... **f 2.75**

SPLITSTATOR m. spoel v. 100—156 Mc; z. solide **f 1.75**

AFSTEMUNIT. Bevat mooie var. condensator met aangebouwde variospoelhouder. Afstem-C is 200 pF (1 kV). Vario-spoel zond. draad. Dus zelf in de band te brengen v. 40 of 80 m. Prachtig gesch. v. zender. Cond en spoel op 1 frame gemonteerd. En de prijs is slechts **f 3.50**

Pracht KERAMISCHE SCHAKELAARS, 4 deks, 4 standen, met 9 moeder-contacten ..... **f 8.75**

BOUW ZELF UW MEETZENDER. Wij hebben voor U enkele niet-complete R.C.A. wave-meters. Deze bevatten schitterende geijkte afstemschaal met aangemonteerde variospoel v. 2,5 tot 5 Mc. Het geheel op chassis m. voorpaneel, ker. buisvtn., schakelaars etc. zonder kristal sl. **f 24.—**; iets completer **f 34.75;** geheel compleet **f 145.—**

TEMPERATUURMETERS voor warmtemeting v. vloeistoffen, grondsoorten etc. Meet van 0—50° en 0—30°. Met twee mtr. geleidingsdraad en geleidingpen. Voor .. **f 12.75**

TELEFOONSCHAKELAARS. Met 18 schakelpunten. Mooi voor communicatiesysteem etc. Nu slechts ..... **f 1.50**

EN NU EEN SPECIAAL KOOPJE VOOR DE ~~AE~~ - ABONNEES
Voor de liefhebbers van FM-ontvangst. Zo juist ontvangen een klein partijtje **R1225.** Deze set bevat 5xVR91 (EF50), 2xVR53 (EF39), 1xVR54 (6H6), 4 st. m.f.-trafo's v. 10.7 Mc. Twee prachtige splitstators 4 x 20 pF. Van 100 tot 150 Mc. **Let op de prijs!!!** Geen f 45.—. **Maar nu f 29.75 (Deze aanbieding geldt slechts deze maand).** Ombouw-schema f 1.—

VOOR MEETDOELEINDEN Kristal 75 kc. In met. bus **f 10.—**

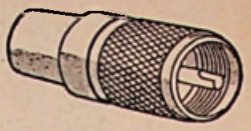
METALEN REK m. MOUNTINGS. Dit is v. verende opstelling v. toestellen, versterkers, enz. Maat 30 cm vierk. **f 1.—**

DE BEKENDE BATTERIJ ONTVANGER, TYPE R 109. Bevat: 1 x ARP12, pré-sel.; 1 x ARP12, oscill.; 1 x ARP 12, Mengb.; ARP 12, m.f., 2 x; AR8, det., AR8, eindbs; AR8, beat. Voor de band 1,8 tot 3,9 Mc en 3,9 tot 8,5 Mc. Voedingsspann. v. 6 volt gelijk (triller). Ingeb. luidspr., beat-oscill., noiselimiter, m.f. 465 kc. Ongecontroleerd **f 75.—**. Buizen worden voor aflevering getest.

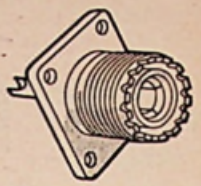
KINGS

COAXIALE CONNECTORS

UIT VOORRAAD LEVERBAAR:



TYPE "N" Connectors - UG21BU - UG58U - UG23BU
TYPE "RF" Connectors - PL259A - SO239
TYPE "BNC" Connectors - UG88BU - UG89BU



IMPORTEUR:

J. J. DE KORT - HILVERSUM - TEL. 4678

Prijs: f 143.50

Op F.M.-gebied is het allerbeste juist nog goed genoeg. Neem daarom een

NOROTON FM INBOUW SUPER

Voor beschrijving: zie April-nr. v. ~~R.E.~~

UCO RIOUWSTRAAT 189 - DEN HAAG
3e Weteringdw.str. 10, A'dam

condensatoren

In steeds grotere aantallen in gebruik bij de grootste Nederlandse en Duitse Radiofabrieken, Laboratoria, enz.

UCO RIOUWSTRAAT 189 - DEN HAAG
3e Weteringdw.str. 10 - A'dam

Op het **Bureau Toegepaste Electronen Techniek van het Ministerie van Marine** kan worden geplaatst een

MIDDELBAAR ELECTROTECHNICUS

met speciale kennis van electronica, voor het ontwerpen en uitwerken van scheepsradio-installaties. Vereist dipl. M.T.S. Aanstelling zal, afhankelijk van leeftijd en ervaring, geschieden in de rang van adjunct-technisch ambtenaar of technisch ambtenaar. Soll. onder motto Za/TET 526 (in linker bovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

Bij het **Ministerie van Oorlog** kunnen worden geplaatst voor tewerkstelling bij het **Radar-Vuurleidingscentrum** ter standplaats 's-Gravenhage:

A. ENIGE INGENIEURS (E.I.)

B. ENIGE MIDDELBAAR TECHNICI (E of Radio)

voor het bestuderen en onderzoeken van radar en radiomaterieel en daarmede verband houdende sterkstroom- en regel-technische apparatuur. Aanvangssalaris afhankelijk van leeftijd en ervaring. Soll. onder motto Za/VLC 526 (in linker bovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, den Haag.

Radio Technische School

KLEINE HOUTWEG 31 - HAARLEM - TELEFOON 20843

Door het Rijk erkende **OPLEIDING tot RADIO-TELEGRAFIST en RADIO-TECHNICUS** **Dagschool - Avondschool**

Minimum vooropleiding: MULO A of Ambachtsschool

Inschr. v. leerlingen v. de nieuwe cursus dagel. aan de School. Spr.uur: Maandag- en Woensdagmiddag v. 2-4 u. en volgens afspraak. De Directeur: J. L. J. v. d. WERFF

ERRETJES

50 c p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, *bij opgave 30 c. postz. insluiten voor adm.kost; elke volgende regel kost f 0,50.*

PERSONEEL

A161. Repr. pers., Dipl. V.E.V. Radiodet.hr. en Midd.st.dipl. ruim 25 jr. erv. i.h. radiovak zoekt betr. als Filiaalhouder of Chef-verkoper.

RUILEN

R169. Motorrijwiel B.M.W. R4 400 cc. In z. goede st, 1 op 24 voor tape-recorder. Moet beslist goed zijn. Eigen bouw geen bezwaar!

GEVRAAGD

Nr. 1 en 2 v. jaarg. '40 van Philips Techn. Tijdschr., W. J. Brederveld, Achtersloot 28, IJsselstein.

G160. Twee perm. dyn. luidspr. 12 of 15 Watt; moeten prima en in goede st. zijn.

A172. Radiokast v. Haraf préselectie-app.: W. Guchelaar, De Wijk (Dr.)

AANGEBODEN

A165. Bandrc. Peeters' 2 motor.deck m. Amroh koffer, ingeb. osc. EAF42 in orig. koff. aparte voed., prima; i. r. v. compl. TV-ontvanger.

A166. 6X5; 1T4; 3D6; var. C. 2x500; M.F. 472 k.c. á f 2.—; 83, 5+3 μF 1500 V à f 4.—; EBC3 à f 3.—.

A167. Mijn grootste hobby is chromen en spuiten. — Wie heeft wat te doen voor mij.

A164. Hallicrafters AM/FM ontv., S-36, 28-145 Mc., (3 bereik.) f 200.—.

A164. Nw. „Nedoptifa"-microsc. 40-1000 x. Pr. in overl.

A163. 100 div. cond. f 3.50. Onderd. v. 60 mA PSA: trafo +AZ1+2x8μF+sm.sp. f 10.50

A162. Oude radio f 20.- Dijk 9, Eersel N.-B.

A168. Z.g.a.n. Handy-Sound bandrec. m. toebeh., t.e.a.b.; ook ruilen v. Verdi basreflex kast m. bijbetaling.

A159. Supersonic 6-bnd.-bloc (m. présel.) + bijbeh. dr.-C. f 30.—.

A170. Opzetrecorder zonder kop, gram.mot. Paillard, stofz.motor v. terugsp., radio en onderd. Vraag lijst.

A171. Phil. TV-buis MW31-74, z.g.a.n. f 50.— - Den Haag.

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO - HILVERSUM

★★★ ADRESSEN om te onthouden ★★★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

HARE — ONDERDELEN en BUIZEN
Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

DE WERKKUIL - Vondelstr. 60 - West 1 — Werkplaats v.
Mechanica en Electronica. — Speciaal adres Heathkits

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

:: **De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken** ::
Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk Telefoon 20655
Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied:
Tonfunk Violetta, ook op termijn.

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

RADIOSPECIALIST - Lange Geer 48 - Telef. 2121
ALLE ONDERDELEN

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39.86.56

RADIO MACO - T. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71a
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen **Giro 58.24.28**

Radio-Techniek MEIJER - Dennewtg 53 - Telef. 18.02.27
ONZE 32-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Fa. CHR. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST ∞ Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32.02.75 - Giro 47.39.15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor A.M. en F.M.-ontvangst

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
UW ADRES VOOR RADIO-ONDERDELEN

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86f b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken l.d. blad

HENGELO (o)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D.P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 217
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

VLAARDINGEN

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van ~~R.E.~~ verkrijgbaar

VOOR

TWENTE

UW ADRES

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTAAT 104

ENSCHEDE

CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie

25	µF	450/550 V.
25	µF	350/400 V
50	µF	450/550 V
50	µF	350/400 V
25—25	µF	450/550 V
25—25	µF	350/400 V
25—25	µF	300/350 V
50—50	µF	450/550 V
50—50	µF	350/400 V

De afgebeelde types en vele anderen uit voorraad leverbaar

★

LAGE PRIJZEN

★

INTERESSANTE KORTINGEN

★

Keramische doorvoer-condensator

Metalpack papier-condensator supertropisch 100° C.

THE TELEGRAPH CONDENSOR Co. Ltd.

DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN

Micromite electrolyte

VRAAGT HOLLANDSE PRIJSCOURANT BIJ

NIJKERK'S RADIO N.V. — **AMSTERDAM**

Warmoesstraat 94 **Telef. 37337—36883**

De beroemde GROENE

SCOTCH BRAND Magnetic Tape High Output

„Scotch" tape 120 A

Het **CONCERTGEBOUW** te Amsterdam zegt:

.... „SCOTCH" groene tape is beter, krachtiger geluid, en volkomen ruisvrij.

De **RADIOHANDEL** in Nederland zegt:

.... Fantastisch, véél mooier, véél krachtiger. Iedere recorder is nu VEEL MOOIER.

De **„HANDYSOUND"** met de **groene „SCOTCH" tape is een openbaring. Zó hebben we het nog nooit gehoord.**

TYPE 120-A

360 M **f 27.70** 180 M **f 17.05**
Proefspoel 45 M **f 4.50**

TYPE 111-A

360 M **f 24.50** 180 M **f 15.35**

TYPE 101-A (Papier) **Prachtkwaliteit**

360 M **f 14.95** 180 M **f 9.60**

VOOR DE LEZERS VAN ~~R.E.~~ :

Monsterbandje GROENE „SCOTCH" tape tegen inzending van 50 cent in postzegels

Wij leveren uitsluitend via Radio-, Kino-, Muziek- en Kantoormachinehandel

VERKOOPKANTOOR "SCOTCH" SOUNDRECORDING TAPE VOOR NED.:

Postbox 691 — AMSTERDAM-C (Agent voor Altap, Den Haag)